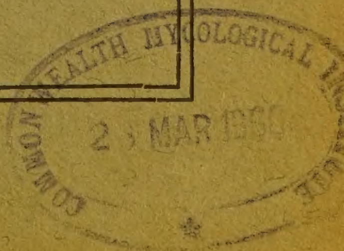
VOLUME 2 1959 N° 3

ANNALES
DE L'
INSTITUT PHYTOPATHOLOGIQUE BENAKI

NOUVELLE SÉRIE



KIPHISSIA-ATHÈNES
GRÈCE



SOMMAIRE

ANNALES
DE L'
INSTITUT PHYTOPATHOLOGIQUE BENAKI
NOUVELLE SÉRIE

VOLUME 2 1959 N° 3

OBSERVATIONS SUR LA DIMINUTION DU NOMBRE DES PIQURES DU DACUS EN FONCTION DE L'ACTION RÉSIDUELLE SUR LES ADULTES, D'APRÈS LES EXPÉRIENCES DE 1958

par

P. S. ORPHANIDIS

Au cours de nos expériences précédentes de 1957 (10) nous avons eu l'occasion de constater que le nombre des piqûres ainsi que celui de l'attaque féconde du Dacus avait sensiblement diminué dans les parcelles expérimentales traitées par pulvérisation de certains produits phosphorés, notamment de produits ayant une longue action résiduelle sur les adultes.

Il avait même été observé que sur les oliviers traités au Rogor — produit à longue action résiduelle sur les adultes — la diminution des piqûres avait été si forte que leur pourcentage variait entre 10 % et 50 % sur les piqûres des arbres-témoins, comme on le voit au tableau I.

Obtenue par des pulvérisations tardives, cette diminution considérable des piqûres et de l'attaque féconde, à savoir de ces fractions de l'attaque totale qui dépendent directement de la densité de la population d'adultes[1, 2], dénote que l'efficacité des pulvérisations tardi-

[1] Entre l'attaque féconde et le nombre des piqûres il y a (10), des relations paraboliques, ce qui rend encore plus évidente la subordination de ces deux fractions de l'attaque à un facteur commun, c.à.d. la population d'adultes.

[2] Sur le rapport direct entre le pourcentage de l'attaque féconde et la densité de la population, telle que celle-ci résulte du nombre de Dacus tombés morts sur la surface de collecteurs de toile placés en permanence sous les oliviers, voir les expériences à Kirra en 1953 (7).

ves n'est pas due, comme on le croit d'habitude, uniquement à l'action curative en profondeur des produits précités; souvent elle doit être

TABLEAU I

Évolution des piqûres dans les parcelles traitées au Rogor L, Rogor Pb, Parathion et Diazinon, d'après les expériences de lutte contre le Dacus à Roviès en 1957, en pourcentage sur les fruits *.

Cas	Piqûres en pourcentage sur les fruits **			
	Date de prélèvement d'échantillon			
	7.10	19.10	23.10	11.11
Rogor L 0,3 ‰	8,1	6,2	5,3	21,6
» L 0,6 »	3,9	4,0	3,5	18,4
» Pb 0,3 »	5,1	5,6	7,7	20,4
» Pb 0,6 »	5,5	6,0	7,3	18,7
Moyenne des parcelles de Rogor	5,6	5,4	5.9	19,8
Parathion (Émuls.) 0,25 ‰	14,7	24,4	24,0	36,1
Diazinon (Émuls.) 0,25 »	12,4	26,0	23,5	45,7
Témoin 1	18,0	35,7	32,1	50,8
» 2	17,7	31,3	33,6	47,1
Plus petite différence significative pour 5 %	= 7,9	= 14,8	= 13,7	= 21,6
pour 1 %	= 10,7	= 20,0	= 18,6	= 29,2

* Les traitements se sont faits le 14.9.57 et le 11.10.57.
** Moyennes de trois répétitions.

attribuée surtout à l'action préventive exercée par ces insecticides sur les Dacus adultes, dont la population diminue en fonction de l'action résiduelle adulticide de ces produits.

Cette diminution des piqûres et de l'attaque féconde sous l'action de certains insecticides phosphorés [1] ne saurait être attribuée à une

[1] Il serait opportum de noter que cette diminution considérable a été observé sur 18 parcelles expérimentales et qu'elle a été statistiquement significative, par rapport aux témoins respectifs, même pour des niveaux de probabilités de 5 % et de 1 %.

différence éventuelle d'action immédiate sur les adultes, car nos essais (11) ont démontré (fig. 1) que les produits employés jusqu'à présent, c'est-à-dire le Rogor, le Parathion, le Diazinon et le Mala-

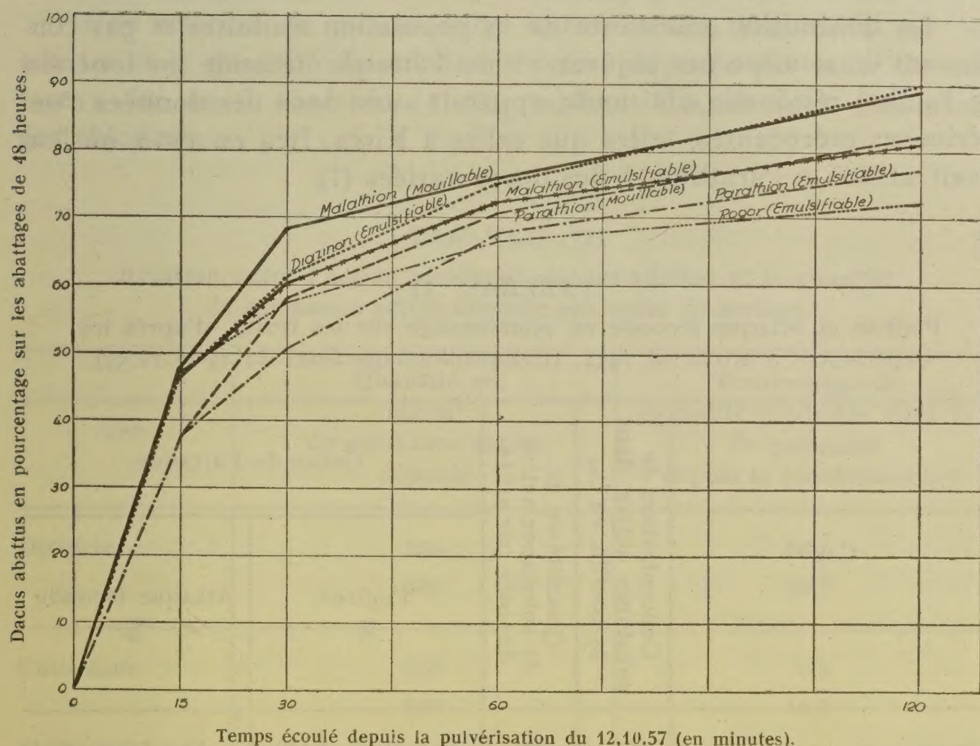


Fig. 1. Action immédiate exercée sur le Dacus adulte par divers produits phosphorés.

thion n'offrent pas entre eux de différence appréciable sous ce rapport [1]; c'est ce que prouve d'ailleurs le fait que certains produits, tels que le Malathion (mouillable et émulsifiable), leParathion (émulsifiable) et, éventuellement, le Diazinon (émulsifiable), caractérisés par une haute action immédiate adulticide, n'entraînent pas la diminution

[1] Comme il a été noté ailleurs [(11) p. 213], on pourrait évaluer l'action immédiate sur les adultes en comparant le nombre des adultes tombés morts observés à de brefs intervalles depuis la pulvérisation (15′, 30′, 60′), avec le total des Dacus tombés dans un laps de temps déterminé, par ex. dans les 48 heures à partir de la pulvérisation.

des piqûres et de l'attaque féconde (tableaux I et II), par manque d'une action résiduelle sur les adultes appréciable.

Par contre, d'autres produits, tels que le Parathion mouillable (10), caractérisés par une action résiduelle sur les adultes relativement plus importante, produisent, comme le Rogor, une diminution considérable du nombre des piqûres.

La diminution constante de la population d'adultes et par conséquent du nombre des piqûres et de l'attaque féconde en fonction de l'action résiduelle adulticide, apparaît aussi dans des données d'expériences précédentes, telles que celles à Kirra-Itéa en 1953, où l'on avait utilisé le Parathion à des doses variées (7).

TABLEAU II

Piqûres et attaque féconde en pourcentage sur les fruits, d'après les expériences à Kirra en 1953, (Échantillonnage final du 12-17.11.53).

Cas	Concentration de substance active dans la bouillie en ‰	Quantité en gr. de substance active déposée par arbre	Genre de l'attaque	
			Piqûres %	Attaque féconde %
Témoin	0	0	62,8 (56,8—74,7)	52,9 (45,4—67,1)
Parathion (Mouill.)	0,3	10	55,6 (47,2—63,2)	36,9 (26,4—43,7)
» »	0,5	17,9	55,3 (44,8-66,8)	37,6 (30 —48)
» »	1	36,5	48,5 (44,8-54,3)	27,2 (24 —27,7)
» »	2	79,5	30,4 (24,4—37,6)	15,7 (11,6—18,8)
Malathion (Émuls.)	1	36,5	64,7 (61,6-69,6)	49,7 (42,4—59,2)

Puisque l'action résiduelle sur les adultes d'un produit n'a rien d'absolu, mais qu'elle agit en fonction de la quantité de substance active déposée sur une surface donnée, il faut s'attendre à une diminution des piqûres et de l'attaque féconde, toutes les fois que la quantité de substance active déposée par unité de surface augmente.

C'est précisément ce qui ressort des données réunies au tableau II, où l'on voit que l'attaque totale, à savoir le total des piqûres et de l'attaque féconde, a suivi, dans les expériences à Kirra en 1953, le tracé décrit ci-dessus, en raison inverse de la quantité de substance active déposée par arbre et, par conséquent, en raison inverse de l'action sur les adultes.

Une relation de même ordre entre l'action résiduelle sur les adultes et la quantité de substance active déposée par unité de surface, a été aussi observée, (4) (8) (tableau III), au sujet d'insecticides chlorurés.

TABLEAU III

Relation entre l'action résiduelle sur les adultes et la quantité de substance active déposée par unité de surface.

Cas	Quantité en mg/m² de substance active déposée	Pourcentage de mortalité d'adultes dans la 5e quinzaine depuis la pulvérisation *
Dieldrin	250	56,1
»	500	99,1
Chlordane	250	6,8
»	500	19,5

* Il s'agit des expériences faites par Hadjinikolaou (4) par dépôt d'un film d'insecticides sur une surface donnée. Quand cette surface fut exposée en plain air, on a pu enregistrer une diminution d'action considérable, en ce qui concerne d'abord le Chlordane et en second lieu le Dieldrin.

Il convient de noter que le Dieldrin dont l'action résiduelle sur les adultes s'est avérée plus puissante que celle du Chlordane, de l'Aldrin, du DDT et d'autres insecticides chlorurés (2) (4) (8) a donné les résultats les plus remarquables au cours des expériences de lutte contre le Dacus organisées en Israel (1)[1].

[1] Les expériences en plein champs à base de Dieldrin, faites en Grèce en 1950 (5), n'ont malheureusement pas permis d'en tirer des conclusions posi-

Des résultats semb'ables en ce qui concerne la diminution des piqûres, toutefois à un degré sensiblement plus faible que celui du Rogor [1], ont été aussi obtenus, durant l'année 1957, au moyen d'autres produits, tels que l'Ekatin émulsifiable, dont la bouillie a été utilisée à 0,25 ‰ de substance active.

Nos observations se sont poursuivies en 1958 et, comme on le voit dans les tableaux IV, V, VI et VII, une diminution considérable du nombre des piqûres a été de nouveau constatée sous l'action de certains insecticides.

Il importerait, cependant, de noter qu'un phénomène, diversement complexe et d'une variance extrême, tel que le nombre des piqûres, qui dépend non seulement de la densité de la population des Dacus adultes dans une oliveraie donnée, mais encore de leur proportion par unité de fruit ainsi que de la réceptivité de l'olive à l'oviposition, ne saurait faire l'objet d'une étude satisfaisante, si ce n'est sous des conditions expérimentales absolument normales et uniformes du point de vue de la fructification des olives et de la population du Dacus.

Ces conditions expérimentales normales existaient à Roviès - Eubée en 1957. Par contre, dans les conditions anormales de l'évolution de l'insecte et de la fructification, qui ont régné au cours des expériences de l'année 1958 (12), il n'y avait pas lieu de s'attendre à la possibilité d'une étude entièrement satisfaisante d'un phénomène sujet à une variance si grande.

Aussi a-t-il été jugé opportun de garder certaines réserves dans l'appréciation des données expérimentales en 1958, tout au moins pour ce qui concerne les produits Dimécron 20, Ekatin M, Shg 1496, et Fac 20, qui étaient étudiés pour la première fois en Grèce à propos de la diminution du nombre des piqûres, ainsi qu'au sujet dequelques autres produits déjà connus mais dont le comportement a présenté parfois des variations entre les divers échantillonnages.

Par contre, il n'y a aucunement lieu de formuler la même reserve

---

tives sur la possibilité de combattre le Dacus au moyen de ce produit à cause de la diversité de fructification dans la region de l'expérience.

D'ailleurs nous estimons que la possibilité d'utiliser le Dieldrin se limite exclusivement aux cas de pulvérisations précoces, ceci à cause de la toxicité et de taux de résidus que ce produit laisse dans l'huile et qui atteignent, semble-t-il, (6), 21 p.p.m. consécutivement à des pulvérisations faites le 19 septembre.

[1] L'insecte du coton *Bemisia tabaci* a aussi révélé (3) une longue action résiduelle adulticide du Rogor, supérieure à celle du Diazinon, du Dipterex et de l'Endrin.

TABLEAU IV

Piqûres avec ou sans *Macrophoma* en pourcentage sur les fruits d'après l'expérience à produits phosphorés à Itéa. (Échantillonnage du 10.11.58 et du 25-27.11.58) *.

Date du prélèvement des échantillons	10.11		25-27.11	
Nombre de jours depuis la 1e pulv.	51		66	
» » » » » 2e »	15		31	
» » fruits par échantillon	350		250	
Cas	Piqûres avec *Macrophoma*	Piqûres sans *Macrophoma*	Piqûres avec *Macrophoma*	Piqûres sans *Macrophoma*
Rogor L 0,3 °/oo	60,1 xx	41,3 xx	55 xx	38,2 xx
Rogor L 0,2 »	51,9 xx	37 xx	47,7 xx	38,4 xx
Rogor Pb 0,3 »	49,8 xx	45,8 xx	73,6 xo	64,7 xo
Rogor Pb 0,2 »	62,4 x	47,1 xx	51,3 xx	43 xx
Moyenne des cas Rogor	56 xx	42,8 xx	56,9 xx	46,1 xx
Dimécron 20 0,3 °/oo	57,5 x	42,1 xx	73 xo	63 xo
Fac 20 »	81,3 o	72,8 o	45,6 xx	38,4 xx
Shg 1496 (Émuls) »	92,9	81,3	74 x	65,6 x
Shg 1496 (Mouill.) »	38,1 xx	26,6 xx	51,9 xx	41,9 xx
Parathion »	116	98,3	137,5	130,5
Ekatin M »	76 x	63,1 x	87,5 x	78,5 x
Ekatin »	65,1 x	58 x	83,4 x	76,3 x
Diazinon »	92	84,1	80,3 x	71,2 x
Ekatin M 0,2 °/oo	130,9	126,9	78 x	68,8 x
Dipterex 0,3 °/oo	146,6	132	144	135,9
Témoin	149,2	137,6	149,2 **	137,6 **
Plus petite différence significative pour 5 %	65,4	65,3	56,8	55,7
Plus petite différence significative pour 1 %	88,3	88,2	76,9	75,5

x Résultat significatif pour 5%. xx Résultat significatif pour 1%.
o ou xo Résultat presque significatif pour 5% ou pour 1%.
* Moyennes de trois répétitions. ** Taux de l'échantillonnage du 10.11.58.

en ce qui concerne la sûreté des données expérimentales d'autres produits, tels, que le Rogor, l' Ekatin, le Parathion, le Dipterex, dont le comportement n'a pas varié depuis les expériences des années précédentes.

TABLEAU V

Piqûres avec ou sans *Macrophoma* en pourcentage sur les fruits, d'après l'expérience des produits phosphorés à Stylis en 1958 *.

Date du prélèvement des échantillons	31.10		4.12
Nombre de jours depuis la 1e pulv.	19		53
» » » » » 2e »	—		33
» » fruits par échantillon	200		250
Cas	Piqûres avec *Macrophoma*	Piqûres sans *Macrophoma*	Piqûres avec *Macrophoma*
Rogor L 0,3 ‰	236,4 ×	208,2 °	149,7 ×
Ekatin M »	312,9	278,6	163,7 ×
Shg 1496 »	283,5	254,2	232
Dimécron 20 »	384,4	358,5	258,5
Témoin	330,5	290,6	253,1
Plus petite différence significative pour 5%	86,9	99,8	80,1
Plus petite différence significative pour 1%	126,5	153,9	118,5

× Résultat significatif pour 5 %.
° Résultat presque significatif pour 5 %.
* Moyennes de trois répétitions.

Si nous procédons maintenant, d'après les considérations qui précèdent à l'examen des données expérimentales de l' année 1958 figurant aux tableaux IV, V, VI et VII, nous en tirerons les conclusions suivantes.

Le Rogor à 0,2 ou 0,3 ‰ de substance active, utilisé sous forme mouillable ou émulsifiable dans une ou deux pulvérisations tardives, dans les expériences à Itéa (tableaux IV, VI et VII) et à Stylis (tableau V) a présenté, comme en 1957, dans les cas examinés qui

couvrent au total 24 parcelles expérimentales, une diminution considérable du nombre des piqûres, particulièrement significative, la plupart des fois, par rapport aux témoins, même pour un niveau de probabilités de 1 %.

TABLEAU VI

Piqûres avec ou sans *Macrophoma*, et attaque féconde en pourcentage sur les fruits, d'après l'expérience de simples interventions au Rogor L, à Itéa. (Échantillonnages du 16.10.58 et du 10.11.58) *.

Date du prélèvement de l'échantillon	16.10		10.11		
Nombre de jours depuis la 1e pulvérisat.	27		51		
» » » » » 2e »	—		15		
» » fruits par échantillon	300		350		
Cas	Piqûres avec *Macrophoma*	Piqûres sans *Macrophoma*	Piqûres avec *Macrophoma*	Piqûres sans *Macrophoma*	Total de l'attaque féconde
Unique intervention au Rogor L 0,3‰ en septembre	20,5	8,7	84,3 x	69,5 x	67,5
Unique intervention au Rogor L » en octobre	—	—	70,2 x	60,2 xx	—
Deux interventions au Rogor L » en septembre et en octobre	18,4	5,9	60,3 x	46,3 xx	36,9
Témoin	58	45,6	137,6	137,6	103,9
Plus petite différence significative pour 5 %	—	—	55,6	48,8	—
Plus petite différence significative pour 1 %	—	—	87,7	77,2	—

x Résultat significatif pour 5 % .
xx Résultat significatif pour 1 % .
* Moyenne de trois répétitions.

Tout aussi significative, mais pour un niveau de probabilités de 5 %, a été aussi souvent la diminution des piqûres observée (tableau VII) dans les 3 parcelles expérimentales saupoudrées de Rogor P à raison de 300 gr. par arbre et par poudrage.

La diminution des piqûres ainsi obtenue d'après les expériences en 1958 a été, en ce qui concerne le Rogor mouillable et émulsifiable de 29-87 °/₀ sur le nombre des piqûres des témoins, et en ce qui concerne le Rogor en poudre, de 35 72 °/₀

TABLEAU VII

Piqûres avec ou sans *Macrophoma*, en pourcentage sur les fruits, d'après l'expérience des poudrages à Itéa. (Échantillonnages du 11.11.58 et du 27-28.11.58) *.

Date du prélèvement des échantillons	11.11		27-28.11	
Nombre de jours depuis le 1e poudrage	52		69	
» » » » » 2e »	21		38	
» » fruits par échantillon	350		250	
Cas	Piqûres avec *Macrophoma*	Piqûres sans *Macrophoma*	Piqûres avec *Macrophoma*	Piqûres sans *Macrophoma*
Ekatin M (9gr par arbre et par poudrage)	83,9 ×	71,5	49,8	49,4
Rogor P (9 gr par arbre et par poudrage)	84,1 ×	72,1	79,9	—
Shg 1496 (9 gr par arbre et par poudrage)	77,9 ×o	60,1 ×	—	—
Rogor P (4,5 gr par arbre et par poudrage)	100,5	89,4	90,5/138,4	123,6
Témoin	129,9	110,9	172,9	158,8
Plus petite différence significative pour 5 %	43,9	42	—	—
Plus petite différence significative pour 1 %	64,3	61,6	—	—

× Résultat significatif pour 5%. ×o Résultat presque significatif pour 1% .
* Moyennes de trois répétitions.

Des résultats sensiblement inférieurs à ceux du Rogor, ont été aussi obtenus au moyen du produit Ekatin, utilisé en bouillie 0,3 °/₀₀ de substance active. Il faut encore noter que ces données favorables

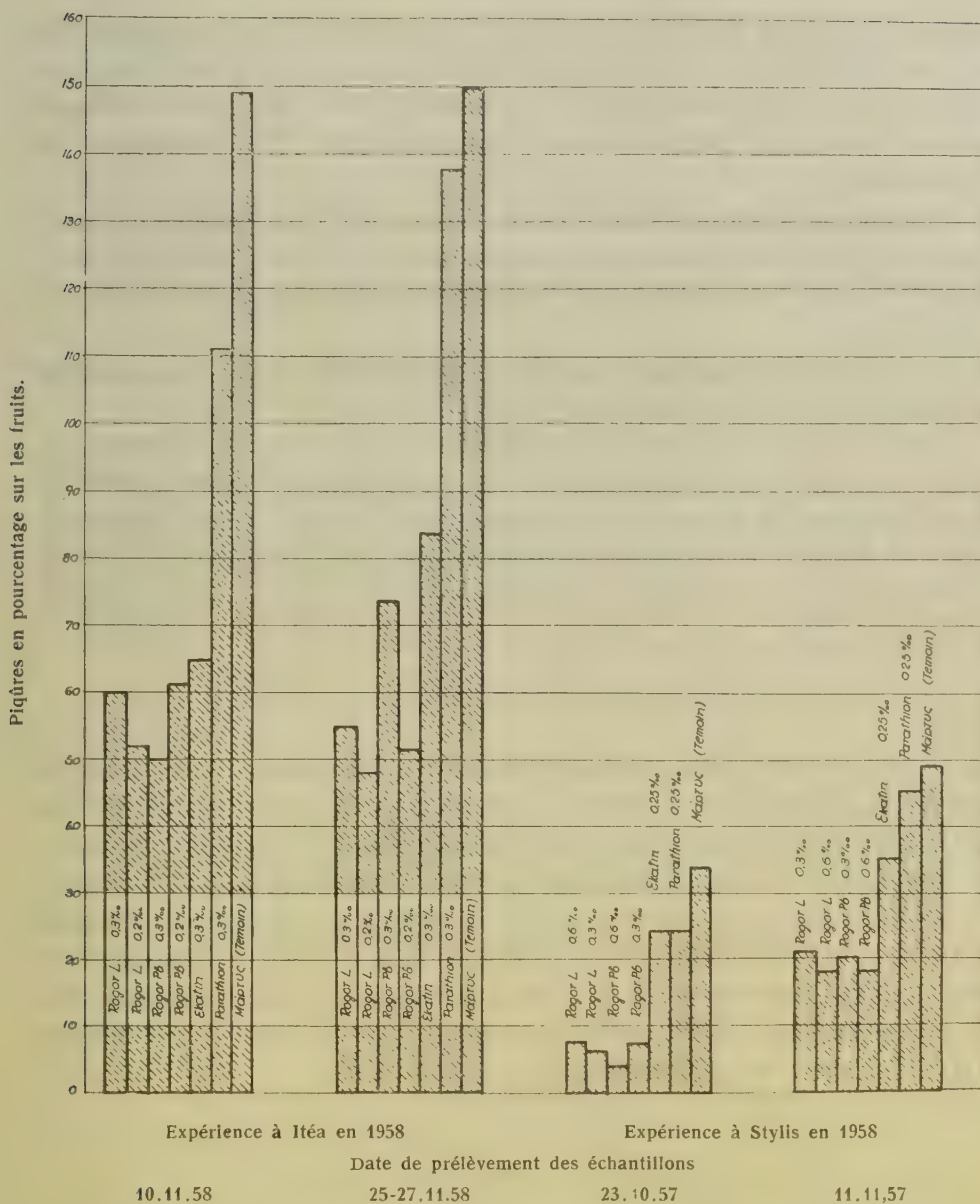


Fig. 2. — Évolution des piqûres en pourcentage sur les fruits sous l'action de divers produits phytopharmaceutiques, d'après les expériences à Roviès en 1957 et à Itéa en 1958.

à l'Ekatin ont été statistiquement significatives par rapport au témoin, pour un niveau de probabilités de 5°/₀.

Outre les produits précités, l'Ekatin M 0,3 °/₀₀ le Shg 1496 mou-

illable 0,3 ‰ et le Fac 20 à 0 3 ‰ ont aussi présenté, la plupart des fois, une différence de piqûres considérable par rapport aux témoins, mais ce serait une erreur que de tenir ces résultats pour certains à cause des motifs précités; aussi conviendrait-il d'en poursuivre la confirmation.

Par contre, comme ce fut aussi le cas dans les expériences de l'année 1957 (10), le Parathion émulsifiable à 0,3 ‰ n'a présenté absolument aucune diminution du nombre de piqûres, statistiquement significative.

La même observation vaut pour le Dipterex à 0,3 ‰ qui s'est finalement égalisé aux témoins.

Pour ce qui concerne le Dimécron 20 à 0,3 ‰, le Diazinon à 0,3 ‰, le Shg 1496 émulsifiable à 0,3 ‰ le Shg 1496 en poudre à 3 % et l'Ekatin M à 0,2 ‰, les résultats ont été en partie contradictoires et doivent être encore confirmés, du moins pour ceux d'entre ces produits qui sont d'un intérêt appréciable dans la lutte contre le Dacus.

CONCLUSIONS

Il résulte des données expérimentales de l'année 1958 qu'à la suite de pulvérisations tardives de certains produits phosphorés, l'infestation totale du fruit de l'olivier par le Dacus, c'est-à dire le nombre de piqûres stériles et fécondes, a très considérablement diminué.

Ce phénomène, qui se trouve en relation avec la durée de l'action résiduelle sur les adultes des produits, dénote que l'efficacité des pulvérisations tardives n'est pas due exclusivement à leur action curative en profondeur, mais parfois beaucoup plus à l'action préventive qu'elles exercent en surface sur le Dacus adulte.

BIBLIOGRAPHIE

1. AVIDOV Z., MOHRER I., 1953 — Occurence of the olive Fly at Huldah in 1953 and its control. *Ktavim* 4 (4): 51 - 59, Israel.

2. BUSVINE I. R., RUTH NASH., 1953 — The potency and persistance of some new synthetic insecticides. *Bul. Ent. Research* 44 (2): 371 - 376.

3. GEERING G. A., 1959 — Systemic insecticides, a recent development. *World Crops* 11 (4): 141 - 145.

4 HADJINIKOLAOU J., 1950 — Comparative effectiveness of DDT, Chlordane, Aldrin and Dieldrin residues against the olive fruit Fly (*Dacus oleae* Rossi). Athens School of Hygiene.

*5. Hadjinikolaou J., 1951 — Le produit Dieldrin pour la lutte contre le Dacus de l'olive. *Agrotiki Epithéorissis*, 5 (7 - 8) : 272 - 277.

*6 Kalopissis J., 1953 - Sur la possibilité de la lutte contre le Dacus de l'olive à l'aide de Parathion et la nécessité de l'expérimentation relative. Athénes.

*7 Kalopissis J., Karamanos G., Orphanidis P., Vrettakos L., Moros J., Papoutsis E., 1954 — L'expérience de la lutte contre le Dacus à Kirra (Itéa) en 1953. Athènes.

8. Kearns C. W., Weinman C. J., Decker G. C., 1952 — Insecticidal properties of some chlorinated organic compounds. *Journal Econ. Ent.* 42 (1): 127 - 134.

9. Lhoste J., Leibovici Ch., 1952 — Données sur l'action insecticide de l'heptachlore, du composé «711» et du composé «269». IIIe Congrés International de Phytopharmacie, Vol. 2: 474 - 479, Paris.

10. Orphanidis P.S., Karayannis G.B , Alexopoulou P.S,. Tsakmakis A.A., Daniélidou R.K., 1958 — Expériences concernant l'efficacité de certains insecticides phosphorés sur le Dacus de l'olive effectuées en 1957. *Ann. Inst. Phytopath Benaki*, N.S., 1 (5) : 229 - 289.

11. Orphanidis P.S., Alexopoulou P.S., Plytas F.M., Tsakmakis A.A., Daniélidou R.K., Karayannis G.B., 1958 — Recherches expérimentales sur l'action immédiate et résiduelle exercée par quelques insecticides phosphorés sur le Dacus adulte de l'olive. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, N.S., 1 (4): 199 - 218.

12. Orphanidis P.S., Daniélidou R.K., Phytisas E.A., Vasakas D. TH., Tsakmakis A. A., 1959 — Recherches expérimentales concernant l'efficacité comparée de certains insecticides phosphorés sur le Dacus de l'olive, effectuées en 1958. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, N.S., 2 (2) : 43 - 101.

(Les articles précedés d'un asterisque sont en grec.)

QUELQUES OBSERVATIONS SUR L'INTENSITÉ DE L'ATTAQUE DU DACUS, EN FONCTION DU DEGRÉ DE MATURATION DE L'OLIVE

par

P. S. ORPHANIDIS, E. A. PHYTIZAS et A. A. TSAKMAKIS

On sait que, dans une oliveraie donnée, l'intensité de l'attaque de Dacus dépend non seulement de la densité de la population des adultes et de leur proportion par fruit (4), mais encore de toute une série de facteurs déterminants, relatifs à l'état du fruit et à son réceptivité à l'oviposition.

Parmi les principaux facteurs déterminant la différenciation de l'attaque, signalés jusqu'à présent (1, 2 3, 6), on pourrait noter d'une part la variété et la précocité de l'olive, d'autre part son degré de maturation, ses dimensions, sa couleur, sa sphéricité, sa composition chimique et, en général, sa contexture.

Considérant que les facteurs précités pourraient constituer des paramètres d'un seul et même phénomène relatif à la dureté de la surface de l'olive et aux difficultés qui en résultent pour la pénétration de l'oviscapte dans le fruit, nous avons procédé, il y a quelque temps (5) à une série de mesurages de la dureté de surface, sur deux variétés d'olives qui présentent entre elles depuis diverses années une différence d'attaque très importante.

Les mesures de la dureté du fruit, pratiqués à l'aide d'un scléromètre du type H_2 Wallace, ont montré que le nombre des piqûres suivait un tracé inversement proportionnel à la dureté de l'olive, exprimée en unités internationales de dureté du caoutchouc (I.R.H.D.).

Il semble toutefois que ce rapport inverse entre le dépôt d'oeufs et la dureté de la surface de l'olive s'arrête à un taux-limite et que, pour chacune des variétés considérées, il existe un minimum de dureté ou, ce qui revient au même, un maximum de maturation, au-delà duqueul les piqûres diminuent ou s'interrompent entièrement.

S'il en était vraiment ainsi, on aurait dû observer durant la période qui précède la maturation complète du fruit, c'est-à-dire en

TABLEAU I

Relation entre piqûres sur fruits verts et
piqûres sur fruits noirs, d'après l'expérience effectuée avec
des produits phosphorés à Itéa en 1958.

Numéro d'ordre d'échantillon	Prélèvement d'échantillon 16.10 58 *			Prélèvement d'échantillon 25-28.11.58 **		
	Piqûres en pourcentage sur		Piqûres sur fruits verts en pourcentage sur le total des piqûres	Piqûres en pourcentage sur		Piqûres sur fruits verts en pourcentage sur le total des piqûres
	Fruits verts	Fruits noirs		Fruits verts	Fruits noirs	
1	18,1	3,9	82	93,4	34,4	73
2	33 6	4	89	87,9	19,9	81
3	16,2	2,7	86	40,5	25,5	61
4	22,7	8,2	73	111,6	44,2	72
5	25,1	11	69	40,5	25,5	61
6	29,4	2,5	92	51,6	29,8	63
7	57,7	4,2	93	122,6	16,1	88
8	76.4	5,1	94	109,2	34,4	76
9	33,5	7,2	82	133,3	30,1	81
10	65	4,9	93	51,8	11,6	82
11	—	—	—	135,9	6,2	95
12	—	—	—	79,8	18,1	81
13	—	—	—	206,2	53,1	80
14	—	—	—	41,3	37,8	52
15	—	—	—	129,4	29,9	81
16	—	—	—	139,5	19.9	87
17	—	—	—	95,4	42,7	69
18	—	—	—	261,8	54,7	83
19	—	—	—	101,9	50,8	66
20	—	—	—	121,3	37,5	76
Moyenne	37,77	5,37	85,3 %	107,74	31.11	75,4 %

* Échantillons de l'ordre de 600 - 900 fruits.
** » » » » 500 - 750 »

octobre et en novembre, une attaque éclectique du Dacus — sur des fruits à moitié mûrs.

TABLEAU II

Relation entre piqûres sur fruits verts et piqûres sur fruits noirs, d'après diverses expériences à Itéa et à Stylis en 1958.

Numéro d'ordre d'échantillon	Expérience par une seule et unique intervention au Rogor à Itéa (Échantillonnage 16.10.58) *			Expérience par poudrage de divers produits phosphorés à Itéa (Échantillonnage 25-28.11.58) **			Expérience par de divers produits phosphorés à Stylis (Échantillonnage 31.10.58) ***		
	Piqûres en pourcentage sur		Piqûres sur fruits verts en pourcentage sur le total des piqûres	Piqûres en pourcentage sur		Piqûres sur fruits verts en pourcentage sur le total des piqûres	Piqûres en pourcentage sur		Piqûres sur fruits verts en pourcentage sur le total des piqûres
	Fruits verts	Fruits noirs		Fruits verts	Fruits noirs		Fruits verts	Fruits noirs	
1	14,7	2,7	85	140,6	44,2	76	244,7	121,3	67
2	14	4,7	77	120	54,6	68	389,6	186,3	68
3	15	3,3	83	160	39,1	83	285,3	141	67
4	55	7,2	88	175	96,2	65	320	147,8	63
5	46,1	7,7	85	189,4	148,6	56	353,6	145,6	71
Moyenne	28 96	5,12	83,6 %	157	76,54	69,6 %	318,64	148,4	68,2 %

* Échantillons de l'ordre de 300 fruits.
** » » » » 500 - 750 fruits.
*** » » » » 600 fruits.

C'est en effet ce qui apparut très nettement au cours de nos expériences de 1958, dans les régions d'Itéa et de Stylis. Comme on le voit dans les données qui figurent aux tableaux I et II, le nombre de piqûres sur des fruits noirs, entièrement mûrs, s'élevait seulement, d'après les échantillons prélevés à partir du mois d'octobre, à 1/2 - 1/9 du nombre des piqûres observées sur des fruits à moitié mûrs, encore verts ou noircissants.

Nous pensons que la question des piqûres éclectiques sur des

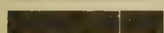
fruits à moitié mûrs est particulièrement intéressante, car on peut en déduire que la maturation précoce de l'olive, constitue proba-

Piqûres en pourcentage sur les fruits.
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

Dates de prélèvement des échantillons
16.10.58 16.10.58 31.10.58 25-28.11.58 25-28.11.58

Fig. 1. — Piqûres de Dacus sur des olives vertes et noires, d'après les échantillonnages du 16.10.58, 31.10.58 et 25-28.11.58 à Itéa et à Stylis.

 Piqûres sur des olives vertes.

 » » » » noires.

blement un des facteurs essentiels pour la protection du fruit contre les attaques tardives d'automne.

BIBLIOGRAPHIE

1. Avidov Z., 1953 — Further investigations on the ecology of the olive fly. *(Dacus oleae* Gmel) in Israel. *Ktavim*, (Records of the Agricultural Research Station) Vol. 4, N° 4, Israel.

2. Martelli G. M., 1908 — Note dietologiche sulla mosca delle olive. Bol. del Labor. di Zool. Gen. e Agr. del Portici, **2**: 3 - 11.

3. Martelli G. M., 1940 - Su talune cause nemiche del *Dacus oleae* Gmel nella Libia Occidentale. Centro Sperimentale Agrario e Zootecnico della Libia. Pubblicazione N° 24, Tripoli.

4. Orphanidis P.S., 1959 — Étude sur l'efficacité des produits phytopharmaceutiques employés contre le Dacus dans le cas de piqûres par fruit simples et multiples. (Perspectives sur les propriétés des insecticides pour la lutte contre le Dacus). *Ann. Inst. Phytopath. Benaki,* N. S., 2 (3) : 149-158.

5. Orphanidis P.S., Plytas F.M., Tsakmakis A.A., 1958 — La dureté de la surface du fruit de l'olive en corrélation avec l'intensité de l'attaque du Dacus. (Expériences préliminaires d'application de résines synthétiques pour l'augmentation de la dureté). *Ann. Inst. Phytopath. Benaki,* N.S., 1 (4): 223 - 228.

6. Sacantanis K., 1953 — Facteurs déterminant le comportement de *Dacus oleae* (Gmel) vis-à-vis des variétés d'oliviers. *Revue de Pathol. Veg. et Entom. Agric. de France*, **32** : 51 - 57.

ÉTUDE SUR L'EFFICACITÉ DES PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES EMPLOYÉS CONTRE LE DACUS DANS LE CAS DE PIQURES SIMPLES ET MULTIPLES PAR FRUIT

(PERSPECTIVES SUR LES PROPRIÉTÉS DES INSECTICIDES POUVANT ÊTRE UTILISÉS POUR LA LUTTE CONTRE LE DACUS)

par

PYLADE S. ORPHANIDIS

Nous avons eu ailleurs l'occasion de faire observer (7) que, dans une oliveraie donnée, l'infestation totale, c'est-à-dire le nombre de piqûres (P), ne dépend pas exclusivement, comme on le croit souvent, de la population des femelles adultes[1] (D_p), mais aussi du degré de la fructification, c'est-à-dire du nombre des fruits dans une aire donnée (F) et par conséquent de la diversité qui en découle dans la proportion des femelles adultes par fruit[2], soit:

$$P = f\left(\frac{D_p}{F}\right) \qquad \text{(I)}$$

Si, au lieu du nombre total des piqûres, nous tenons compte seulement des piqûres fécondes (P_f), l'infestation féconde ne dépendra plus simplement de la susdite proportion de femelles adultes par fruit $\left(\frac{D_p}{F}\right)$ mais de la proportion de femelles fécondes $\left(\frac{D_{pf}}{F}\right)$.

---

[1] On sait que l'évaluation de la densité de la population d'adultes était pratiquée autrefois à l'aide de simples pièges à Dacus. Depuis qu'il a été constaté (3) (4), que les captures faites dans des conditions d'humidité relative élevée ne correspondaient pas à la veritable densité de la population, on procède par dénombrement des adultes tombés morts sur des collecteurs après pulvérisation (3) (5) (6).

[2] Entre l'attaque totale et l'attaque féconde il y a, comme on pouvait s'y attendre, une relation de forme paraboloïde, dénotant que les deux attaques dépendent d'un facteur commun, c'est - à - dire de la population des femelles adultes.

Par conséquent, le nombre des piqûres fécondes est finalement déterminé par le nombre des oeufs (O) qui pourraient être déposés par les femelles fécondes (D_{pf}) par unité de fruit:

$$P_f = \frac{O_{D_{pf}}}{F} \qquad \text{(II)}$$

Il résulte de ce qui précède que, la fructification (F) restant constante, l'attaque totale (P) est proportionnelle à la densité des femelles adultes (D_p), alors que l'attaque féconde (P_f) est proportionnelle au nombre des oeufs $\left(O_{D_{pf}}\right)$ que les femelles fécondes pourraient déposer.

Par contre, la densité de la population de femelles (D_p) restant stable, l'attaque totale est inversement proportionnelle à la fructification, c'est à-dire au nombre de fruits (F)[1].

Comme on le voit dans les formules I et II, dès que dans une oliveraie donnée le nombre de femelles adultes d'une même génération, ou pour plus de précision, le nombre d'oeufs (O) que ces femelles

---

1. Cette différenciation considérable de l'attaque sous l'influence de la quantité de la fructification est particulièrement intéressante pour notre pays, où l'on applique depuis longtemps dans la lutte contre le Dacus des bouillies à base de mélasse et de sels arsenicaux. En effet, selon les instructions du Ministère de l'Agriculture [(1) p. 23], cette méthode est appliquée seulement dans les régions où le pourcentage de la fructification est estimé supérieur à la fructification moyenne, c'est-à-dire supérieur à 25 °/₀ de la fructification complète.

Cette mesure aboutit à laisser en marge du traitement, comme témoin, des oliveraies à faible fructification, qui présentent de ce fait une forte proportion de piqûres par fruit et finissent par être entièrement détruites.

C'est là une cause de confusion qui empêche d'apprécier la véritable efficacité de la méthode appliquée et produit des impressions fictives en sa faveur, puisque c'est précisèment par suite de cette erreur fondamentale, et sans égard à l'efficacité de la méthode, que l'attaque dans les oliveraies restées sans traitement est, en règle générale, beaucoup plus forte que celle des oliveraies soumises aux pulvérisations.

Pour les motifs précités, les résultats de toute méthode de lutte contre le Dacus doivent être toujours appréciés en comparaison avec des témoins d'une fructification égale à celle de la région soumise au traitement.

L'influence du degré de la fructification sur l'intensité de l'attaque a été de nouveau démontrée dans nos expériences à Itéa en 1958 (9).

En effet, en raison de la maturation et de la récolte précoces des olives, la petite quantité de fruits restés sur les arbres a subi dans le courant du mois d'Octobre de l'année précitée, une attaque extrêmement forte, qui ne s'explique point par le niveau, extrêmement bas, de la population d'adultes.

peuvent déposer $\left(O_{D_{pf}} \right)$, dépasse un taux-limite supérieur au nombre de fruits (F), l'olive est attaquée du moins théoriquement de piqûres fécondes non pas simples, mais, multiples.

C'est ainsi qu'avec un rapport $\left(\frac{O_{D_{pf}}}{F} \right)$ inférieur à l'unité c'est-à-dire avec un nombre d'oeufs inférieur au nombre des fruits $\left(O_{D_{pf}} < F \right)$, l'oviposition par fruit tend à être simple.

Par contre, avec un rapport $\left(\frac{O_{D_{pf}}}{F} \right)$ supérieur à l'unité, c'est-à-dire avec un nombre d'oeufs supérieur au nombre des fruits $\left(O_{D_{pf}} > F \right)$, les dépôts par fruit tendent à se multiplier.

Si à un moment donné nous considérions que ces phénomènes se déroulent dans une oliveraie donnée et dans des conditions idéales du point de vue de mortalité naturelle [1], et que les oeufs déposés par une génération se développent normalement, et si encore nous tenions qu'en présence de fruits sains l'insecte ne dépose pas ses oeufs sur des fruits déjà infestés, l'attaque féconde [2] qui se développerait, suivrait le tracé qui figure dans ses grandes lignes au tableau I.

Les données du tableau I font ressortir qu'en absence de la mortalité naturelle, la destruction de l'olive s'accomplit dès que le rapport $\left(\frac{O_{D_{pf}}}{F} \right)$ tend à dépasser l'unité. Toute augmentation ultérieure de ce rapport, c'est-à dire des piqûres fécondes par fruit, est presque sans aucun intérêt pour l'oléiculteur [3].

Passons maintenant à l'examen de ces mêmes phénomènes sous l'influence d'une mortalité provoquée par l'application de produits phytopharmaceutiques ayant une action sur les adultes et sur les larves, sous des taux différents du rapport $\left(\frac{O_{D_{pf}}}{F} \right)$, c'est-à-dire dans dans des cas de dépôts simples et multiples par fruit. Si l'on suppose

---

[1] A cause du parasitisme ou pour d'autres facteurs (température, hygrométrie etc.).

[2] En l'absence de mortalité, l'attaque féconde est égale à l'attaque en voie d'évolution.

[3] Au point de vue de la pratique oléicole, peu importe que le fruit de l'olivier ait un ou plusieurs trous de sortie, dès qu'un seul trou suffit pour que la destruction de l'olive soit totale.

que sous l'action adulticide, notamment de l'action résiduelle (A_a)[1], la population de femelles adultes fécondes (D_{pf}) d'une génération

TABLEAU I
Évolution théorique de l'attaque de Dacus, en l'absence de mortalité naturelle, dans les cas de piqûres simples et multiples.

Proportion de piqûres fécondes par fruit $\left(\frac{O_{D_{pf}}}{F}\right)$	Attaque féconde (P_f) sur 100 fruits ou proportion de dépôts féconds sur 100 fruits $\left(\frac{O_{D_{pf}}}{F}\right) . 100$	Évolution prévue de l'attaque — en l'absence de mortalité naturelle — sur 100 fruits	Fruits sains sur 100 fruits	Nombre de fruits qui seront détruits ou nombre de fruits avec trous de sortie, sur 100 fruits
Piqûres simples				
0,01	1	1	99	1
0,05	5	5	95	5
0,1	10	10	90	10
0,5	50	50	50	50
1	100	100	0	100
Piqûres multiples				
2	200	200	0	100
3	300	300	0	100
4	400	400	0	100
5	500	500	0	100
6	600	600	0	100
7	700	700	0	100
8	800	800	0	100
9	900	900	0	100
10	1000	1000	0	100

1. Nous avons eu l'occasion de signaler ailleurs que, dans la lutte contre le Dacus et peut-être aussi d'autres insectes, ce qui est d'un intérêt capital ce n'est pas tant l'action adulticide immédiate que l'action prolongée et continue des produits sur les adultes et les larves, autrement dit leur action résiduelle adulticide (A_a) et larvicide (A_l).

donnée et par conséquent le nombre d'oeufs à déposer $\left(O_{D_{pf}}\right)$ décroit à raison de la durée de l'action résiduelle, soit dans un pourcentage de (A_α) %, il s'ensuivrait que l'attaque féconde (P_f) en serait diminuée dans les mêmes proportions.

Par conséquent, alors qu'en l'absence de mortalité naturelle l'attaque féconde (P_f), en pourcentage sur les fruits, est, comme nous l'avons vu, proportionnelle au nombre des oeufs $\left(O_{D_{pf}}\right)$ que les femelles adultes d'une même génération peuvent déposer, soit:

$$P_f = \left(\frac{O_{D_{pf}}}{F}\right) . 100 \qquad \text{(IIa)}$$

sous l'action d'un produit caractérisé par une action résiduelle sur les adultes, le taux de l'attaque féconde $\left(P'_f\right)$ sera proportionnel au niveau de la population de femelles adultes et de leurs oeufs $\left(O_{D_{pf}}\right)$, déterminé par l'action adulticide (A_α), soit:

$$P'_f = \left(\frac{O_{D_{pf}}}{F}\right) (100 - A_\alpha) \qquad \text{(III)}$$

Quand l'insecticide utilisé exerce une longue action résiduelle larvicide (A_l), le taux d'attaque féconde finira par être inversement proportionnel à cette action, soit:

$$P''_f = \left(\frac{O_{D_{pf}}}{F}\right) (100 - A_l) \qquad \text{(IV)}$$

Enfin, si le produit utilisé exerce une action combinée, adulticide en même temps que larvicide (A_a, A_l), le taux de l'attaque féconde sera inversement proportionnel aux actions adulticide et larvicide combinées, du produit en question, soit:

$$P'''_f = \frac{\left(\frac{O_{D_{pf}}}{F}\right) (100 - A_\alpha) (100 - A_l)}{100} \qquad \text{(V)}$$

Dans ce cas, le nombre de fruits démeurés sains (F_s) pourrait être exprimé par la formule:

$$F_s = 100 - \frac{\left(\frac{O_{D_{pf}}}{F}\right) (100 - A_\alpha) (100 - A_l)}{100} \qquad \text{(VI)}$$

Si maintenant nous considérons à un moment donné que les phénomènes dont il s'agit se déroulent dans une oliveraie donnée abstraction faite de toute mortalité naturelle, et si nous admettons que l'insecte ne dépose pas ses oeufs sur des fruits déjà infestés quand il trouve des fruits sains, l'attaque en piqûres simples et multiples qui se développera ultérieurement et le pourcentage des fruits sains qui seront produits sous l'action adulticide (A_a) et larvicide (A_l) de divers produits phytopharmaceutiques suivront le tracé figurant au tableau II.

TABLEAU II

Fruits sains (F_s) en pourcentage sur leur total (F), dans les cas de piqûres simples ou multiples, sous l'action résiduelle adulticide et larvicide de divers produits phytopharmaceutiques.

Proportion de piqûres fécondes par fruit $\left(\frac{P_f}{F}\right)$	Taux du produit $[(100 - A_a) \cdot (100 - A_l)]$									
	0	10	100	250	500	1000	2500	5000	7500	10000
Piqûres simples										
0,1	100	99,99	99,99	99,8	99,5	99	97,5	95	92,5	90
0,5	100	99,95	99,50	98,8	97,5	95	87,5	75	62,5	50
1	100	99,90	99	97,5	95	90	75	50	25	0
Piqûres multiples										
2	100	99,80	98	95	90	80	50	0	0	0
3	100	99,70	97	92,5	85	70	25	0	0	0
4	100	99,60	96	90	80	60	0	0	0	0
5	100	99,50	95	87,5	75	50	0	0	0	0
6	100	99,40	94	85	70	40	0	0	0	0
7	100	99,30	93	82,5	65	30	0	0	0	0
8	100	99,20	92	80	60	20	0	0	0	0
9	100	99,10	91	77,5	55	10	0	0	0	0
10	100	99	90	75	50	0	0	0	0	0

Il ressort des données du tableau II, des formules III, IV et V, ainsi que de la fig. 1, que l'attaque du Dacus sous l'action des propuits phytopharmaceutiques ne dépend pas seulement de leur toxicité

sur l'insecte, mais encore de quelques autres facteurs étrangers à l'action des insecticides, à savoir du taux du rapport $\left(\frac{O_{D_{pf}}}{F}\right)$ dans l'oliveraie considérée.

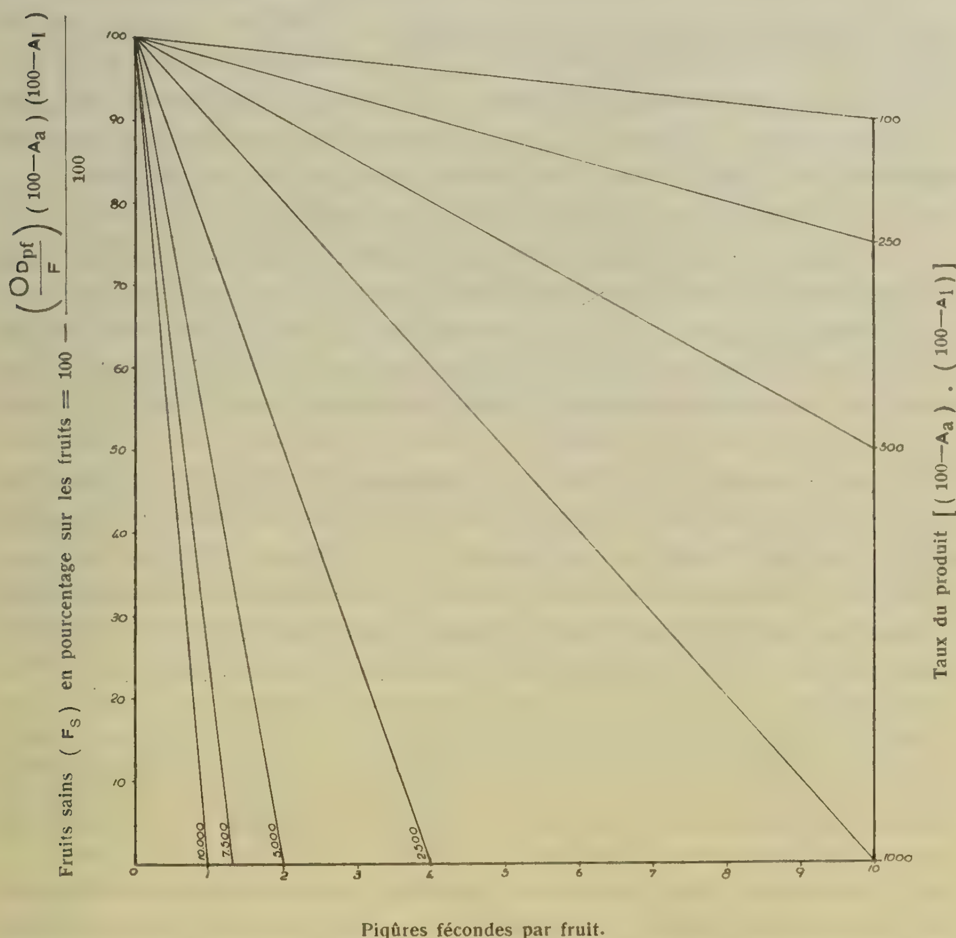


Fig. 1. — Éfficacité de divers produits phytopharmaceutiques à toxicité variée sur le Dacus, dans les cas de piqûres simples et multiples par fruit.

Cela revient à dire qu'un seul et même produit, appliqué dans des oliveraies à fructification inégale, peut produire des résultats différents, d'après la quantité de la fructification et la densité de la population d'adultes[1].

1. L'influence de la quantité de la fructification et de la densité de la population d'adultes sur l'efficacité d'une méthode ou d'un produit déterminé n'a pas échappé à l'attention de quelques chercheurs de notre pays.

Les instructions sur la lutte contre le Dacus rédigées par le Ministère de

Il en ressort également que certains produits ayant une haute toxicité sur l'insecte peuvent néanmoins produire de résultats faibles, très inférieurs à ceux d'autres produits moins toxiques, appliqués dans des oliveraies de faible fructification et de haute densité d'adultes, à savoir sous conditions d'un taux élevé du rapport $\left(\frac{O_{D_{pf}}}{F}\right)$.

Il en ressort enfin que la protection complète du fruit de l'olivier peut être assurée, au moins théoriquement, même au moyen de produits dépourvus de toute action larvicide en profondeur et caractérisés par une très longue action résiduelle sur les adultes.

En effet, si l'on traite avec un produit qui ne pénètre pas dans le fruit et n'exerce aucune action curative en profondeur ($A_l = 0$) mais dont la durée de l'action résiduelle sur les adultes (A_a) à la surface de l'olive atteint le maximum ($A_a = 100$), le nombre de fruits qui finalement resteront sains atteindra le taux le plus élevé ($F_s = 100$).

Cette possibilité de protéger entièrement les olives, et peut être quelques autres fruits encore, en utilisant des produits à très longue action résiduelle sur les adultes[1, 2], qui agissent à la surface sans pénétrer à l'intérieur du fruit, offre manifestement un intérêt tout particulier par rapport aux produits pénétrant dans les fruits et occasionnant des résidus toxiques pénétrant dans le fruit.

---

l'Agriculture (1) signalent notamment qu'en cas de mauvaise récolte, les résultats de la méthode à bouillies à base de melasse et de sels arsénicaux sont négatifs, parce que le nombre de Dacus par rapport au nombre de fruits est alors trop élevé.

Voir aussi au sujet de questions similaires les recherches expérimentales antérieures [(3) p. 74-79].

1. Au cours d'expériences effectuées en 1957 et 1958 (6) (8) (9), nous avions eu l'occasion d'observer une supériorité très nette de certains produits, tels que le Rogor, à action sur les adultes très prolongée. Il semble que cette propriété soit due, comme cela ressort d'expériences que nous avons faites à ce sujet, mais dont les résultats n'ont pas encore été publiés, bien plus à des quantités infinitésimales du produit demeurées sur la surface qu'à des vapeurs toxiques qui peut-être se dégagent du fruit soumis à la pulvérisation.

2. Il ne serait possible d'appliquer des produits à brève action résiduelle sur les adultes que si les pulvérisations étaient répétées à des brefs intervalles, ce qui du point de vue économique serait impraticable. Cette observation est valable en ce qui concerne la méthode à bouillies arsenicales [(3) p. 78], à moins que celle-ci soit modifiée par l'emploi d'appâts protéinés, combinés avec des produits à longue action résiduelle sur les adultes.

CONCLUSIONS

L'efficacité d'un produit phytopharmaceutique ne dépend pas exclusivement de ses propriétés, notamment de l'intensité de son action toxique sur l'insecte, mais encore de certains autres facteurs, indépendants du produit même, par exemple du rapport formé, dans une oliveraie considérée, entre la densité de la population de femelles fécondes et le nombre de fruits.

C'est dire qu'au moyen d'un seul et même produit on peut aboutir à des résultats différents, selon que diffère, dans les oliveraies où on l'applique, le rapport entre la fructification et la densité de la population du Dacus, c'est-à-dire dans des proportions différentes de piqûres fécondes par unité de fruit.

Il peut arriver que des produits à forte action toxique sur l'insecte ne produisent que des résultats faibles par rapport à d'autres insecticides à faible action toxique, quand la proportion entre la population d'adultes et le nombre de fruits atteint le taux le plus élevé, autrement dit dans le cas de piqûres multiples.

Si l'on pousse plus loin l'examen de la question (formules V et VI), on est amené à formuler l'opinion, affirmée en grande partie par les données expérimentales, que, tout au moins théoriquement, il est possible de combattre le Dacus, peut-être même d'autres insectes (Ceratitis), non seulement au moyen de produits à action combinée larvicide et adulticide (2) ou à simple action larvicide mais aussi au moyen de produits purement adulticides, caractérisés par une action sur les adultes extrêmement prolongée.

Les considérations qui précèdent, examinées en corrélation avec les problèmes des résidus toxiques fort compliqués que soulève l'emploi de produits ayant une action larvicide à l'intérieur du fruit, portent à croire que, désormais les directives concernant la préparation de nouveaux produits appropriés à la lutte contre le Dacus devraient tendre à créer des insecticides d'une action résiduelle sur les adultes extrêmement prolongée et qui ne puissent pas pénétrer à l'intérieur du fruit. Ceci serait probablement possible en réduisant au minimum le coefficient de leur solubilité dans l'eau, l'huile et autres solvants eventuels qui se trouvent dans l'olive.

BIBLIOGRAPHIE

*1. Anonyme, 1949 — Instructions concernant l'application des mésures antidaciques. Édition du Ministère d'Agriculture. Athènes.

*2. Kalopissis J., 1953 — Sur la possibilité de la lutte contre le Dacus de l'olive à l'aide de parathion et la nécessité de l'expérimentation relative. Athènes.

*3. Kalopissis J., Karamanos G., Orphanidis P., Vrettakos L., Moros J., Papoutsis E., 1954 — L' expérience de la lutte contre le Dacus à Kirra (Itéa) en 1953. Athènes.

4. Kalopissis J., 1955 — Observations sur la relation qui existe entre le nombre de Dacus capturés dans les gobe-mouches et l'humidité relative. Rapport soumis au 2nd Congrès de la F.A.O, pour la lutte contre la Mouche de l'olive, tenu à Athènes du 16 au 21 mai 1955.

*5. Orphanidis P.S., 1957 — Population de Dacus. Equation paraboloïde pour le dénombrement de Dacus. *Géoponika*, février-mars 1957, Salonique.

6. Orphanidis P.S., Alexopoulou P.S., Plytas F.M., Tsakmakis A.A., Daniélidou R.K., Karayannis G.B., 1958 — Recherches expérimentales sur l'action immédiate et résiduelle exercée par quelques insecticides phosphorés sur le Dacus adulte de l'olive. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, N.S., 1 (4): 199-218.

7. Orphanidis P.S., Alexopoulou P.S., Plytas F.M., Tsakmakis A.A., 1958 — La dureté de la surface du fruit de l'olive en corrélation avec l'intensité de l'attaque du Dacus Expériences préliminaires d'application de résines synthétiques pour l'augmentation de la dureté. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, N.S., 1 (4): 223-228.

8. Orphanidis P.S., Karayannis G.B., Alexopoulou P.S., Tsakmakis A.A., Daniélidou R.K., 1958 — Expériences concernant l'efficacité de certains insecticides phosphorés sur le Dacus de l'olive effectuées en 1957. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, N.S., 1 (5) : 229 - 289.

9. Orphanidis P.S., Daniélidou R.K., Phytisas E.A., Vasakas D.Th., Tsakmakis A.A., 1959 — Recherches expérimentales concernant l'efficacité comparée de certains insecticides phosphorés sur le Dacus de l'olive effectuées en 1958. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*. N.S., 2 (2) : 43-101.

(Les articles précédés d'un astérisque sont en grec).



SUR LA NUTRITION DU *GLOEOSPORIUM OLIVARUM* ALM.

par

STÉPHANE D. DÉMÉTRIADÈS

En raison de l'importance économique de la maladie des olives provoquée par le *Gloeosporium olivarum* Alm. dans l'île de Corfou et dans la région de Préveza (Épire), l'Institut Phytophatologique Benaki a commencé, depuis quelque temps, l'étude de cette maladie sous les conditions de la Grèce, et plus particulièrement l'étude de la biologie du parasite et des moyens pour la combattre.

Les premiers résultats de ces recherches ont déjà été publiés (Zachos et collaborateurs 1959).

Parallèlement à cette recherche nous avions commencé, en 1957, une étude sur la nutrition du *Gloeosporium olivarum*, dans l'idée que la connaissance approfondie de la biologie du parasite sous tous les aspects pourrait être utile d'une manière indirecte au but principal de la recherche: la mise au point d'une lutte rationnelle contre ce parasite.

On trouvera dans cet article les résultats de nos recherches sur la nutrition du champignon en question.

TECHNIQUE

La culture du champignon se faisait dans des Erlenmeyers en Pyrex de 250 cc contenant 30 cc de solution nutritive appropriée. Celle-ci était stérilisée à 115 °C pendant 20 min. Les cultures étaient tenues à 25 °C. Pour la détermination de la substance sèche le mycélium était lavé soigneusement et mis à l'étuve, réglée à 105 °C pendant 24 heures.

Pour chaque cas il y avait cinq répétitions. Les résultats obtenus ont été soumis à l'analyse statistique. Certains détails de la technique, utilisée dans chaque cas spécial, sont donnés dans les chapitres correspondants.

I. NUTRITION MINÉRALE

α) **Le développement du champignon en fonction des doses de** KNO_3, KH_2PO_4 **et** $MgSO_47H_2O$.

Nous avons utilisé, au début, comme milieu nutritif de base, la solution Richard diluée de moitié, comme pour nos recherches antérieures (Démétriadès 1952, 1953a, 1953b) Cette solution a la composition suivante:

KNO_3	5,00 gr.
KH_2PO_4	2,50 »
$MgSO_47H_2O$	1,25 »
$FeCl_3$	traces
Eau distillée	1000 cc

A cette solution minérale nous ajoutions 50 gr. de glucose par litre, comme source de carbone et d'énergie.

Avec ce milieu de base nous avons étudié l'influence sur le développement du champignon, des trois sels principaux c.a.d. du nitrate de potassium, du phosphate de potassium et du sulfate de magnésium.

TABLEAU I

Développement du *Gloeosporium olivarum* Alm. à différentes doses de KNO_3

Doses de KNO_3 (gr. par litre)	Matière sèche * (mgr.)
—	134
0,5	705
1,0	672
2,5	476
5,0	430
10,0	473

* Moyenne de 5 cultures.
La plus petite différence significative } pour 5% 38, 1% 51

Nous avons réalisé à cette fin trois séries d'expériences: a) dans la première, la solution nutritive était diluée de moitié quant aux KH_2PO_4 et $MgSO_47H_2O$ et contenait différentes doses de KNO_3, b) dans la deuxième série, la solution était diluée de moitié quant aux

KNO_3 et $MgSO_4 7H_2O$ et contenait différentes doses de KH_2PO_4 et enfin c) dans la troisième série la solution était diluée de moitié quant aux KNO_3 et KH_2PO_4 et contenait différentes doses de $MgSO_4 7H_2O$.

TABLEAU II

Développement du *Gloeosporium olivarum* Alm.
à différentes doses de KH_2PO_4

Doses de KH_2PO_4 (gr. par litre)	Matière sèche* (mgr.)
—	134
0,5	384
1,0	436
2,5	393
5,0	439

* Moyenne de 5 cultures.
La plus petite différence significative } pour 5% : 55, 1% : 78

TABLEAU III

Développement du *Gloeosporium olivarum* Alm.
à différentes doses de $MgSO_4 7H_2O$

Doses de $MgSO_4 7H_2O$ (gr. par litre)	Matière sèche* (mgr.)
—	134
0,1	433
0,5	445
1,0	476
2,5	486

* Moyenne de 5 cultures.
La plus petite différence significative } pour 5% : 44, 1% : 62

Les résultats de ces trois séries sont rassemblés aux tableaux I, II et III et représentés par les graphiques des figures 1, 2, et 3.

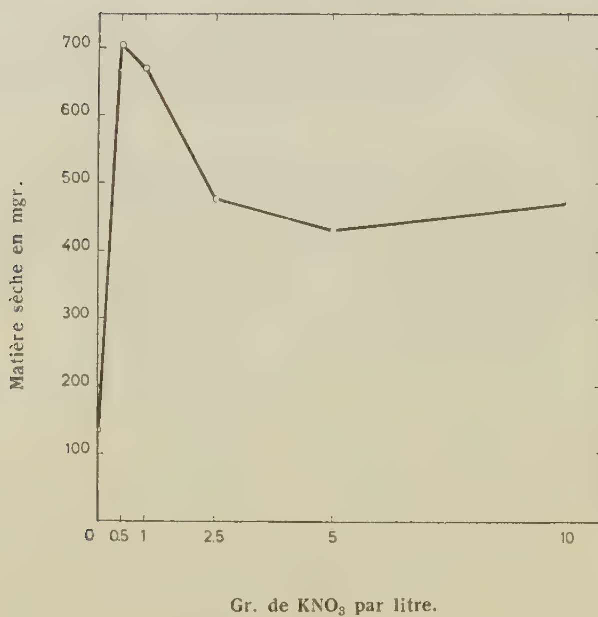


Fig. 1. — Développement du *Gloeosporium olivarum* Alm. à différentes concentrations de KNO_3.

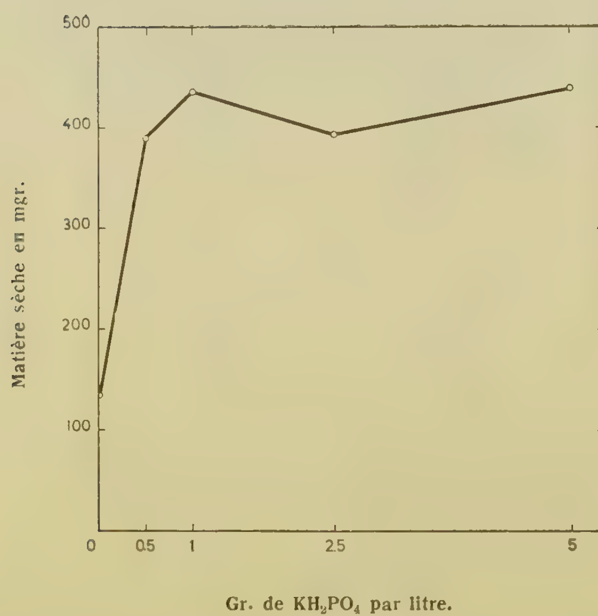


Fig. 2. — Développement du *Gloeosporium olivarum* Alm. à différentes doses de KH_2PO_4.

En examinant ces données on constate qu'en ce qui concerne le KNO_3 le plus grand rendement en matière sèche est obtenu avec des doses faibles de ce sel, en l'occurence à la concentration de 1 et 0,5 ‰, tandis qu'en ce qui concerne les deux autres sels, le KH_2PO_4 et le $MgSO_4 7H_2O$, le rendement en matière sèche est presque le même tant aux doses fortes qu'aux concentrations faibles.

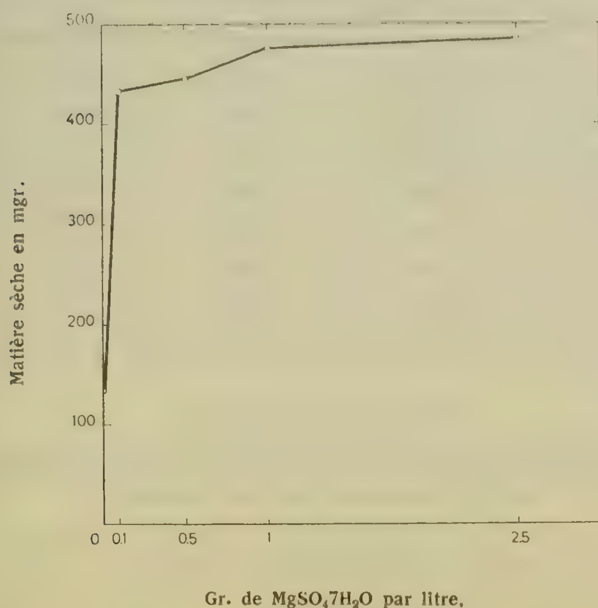


Fig. 3. — Développement du *Gloeosporium olivarum* Alm. à différentes doses de $MgSO_4 7H_2O$.

Il s'ensuit que le milieu Richard classique ou même celui dilué de moitié est un milieu trop riche pour le *Gloeosporium olivarum* et qu'il inhibe plutôt son développement.

b) **Utilisation de différentes dilutions du Richard.**

Pour confirmer l'influence de la dilution du milieu nutritif sur le développement du champignon, nous avons utilisé des dilutions successives de la solution Richard de façon à obtenir R/2, R/4, R/10,

R/20, R/40 et R/100. La concentration des sels contenus dans ces solutions est donnée par le tableau IV.

TABLEAU IV

Concentration des sels contenus dans différentes dilutions du milieu Richard.

Dilutions de Richard	KNO_3 (gr.)	KH_2PO_4 (gr.)	$MgSO_4 7H_2O$ (gr.)	$FeCl_3$	Eau cc
R	10,00	5,00	2,50	ἴχνη	1000
R/2	5,00	2,50	1,25	»	»
R/4	2,50	1,25	0,63	»	»
R/10	1,00	0,50	0,25	»	»
R/20	0,50	0,25	0,13	»	»
R/40	0,25	0,13	0,063	»	»
R/100	0,10	0,05	0,025	»	»

TABLEAU V

Le développement du *Gloeosporium olivarum* Alm. en fonction de la dilution du milieu Richard.

Dilutions de Richard *	Matière sèche en mgr				La p.p.d.s.**	
	Jours de culture					
	5	10	15	20	5 %	1 %
R	160	514	493	493	76	106
R/2	273	569	490	476	93	130
R/4	343	501	487	539	98	137
R/10	319	568	595	617	62	86
R/20	181	486	620	636	33	46
R/40	157	572	661	829	61	86
R/100	97	336	557	632	111	156
La p.p.d.s.** 5 %	58	41	58	77		
1 %	79	56	79	105		

* Dans tous les cas la quantité de glucose ajouté était de 50 gr. par litre.
** La plus petite différence significative.

Le rendement de la culture en matière sèche dans les différentes dilutions utilisées est donné par le tableau V et le graphique de la figure 4.

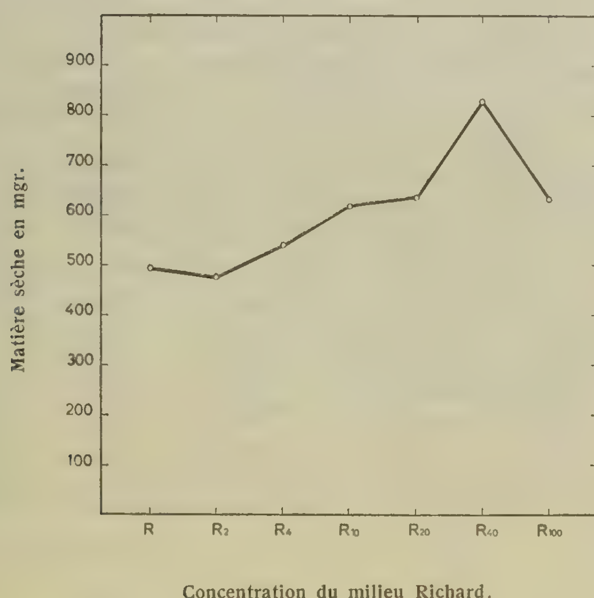


Fig. 4. — Développement du *Gloeosporium olivarum* Alm. sur une solution nutritive Richard de concentrations différentes.

Il ressort de ces résultats qu'avec les solutions plus ou moins concentrées (R, R/2, R/4) le rendement en matière sèche est inférieur à celui des dilutions R/10 et R/20 et qu'avec celles-ci il est inférieur au rendement de la dilution R/40, qui se présente comme la plus avantageuse.

II. UTILISATION DE DIVERSES SOURCES DE CARBONE

Étant donné que la source habituelle de carbone est fournie, comme nous l'avons déjà mentionné, sous forme de glucose, nous avons examiné le développement du champignon à différentes doses de ce sucre. A titre de comparaison nous avons aussi utilisé le saccharose aux mêmes doses. La solution minérale était celle de Richard diluée de moitié.

La durée de la culture était de 25 jours. Les résultats de ces expériences sont rassemblés au tableau VI et représentés par le graphique de la figure 5.

TABLEAU VI

Le développement du *Gloeosporium olivarum* Alm. à différentes doses de glucose et saccharose dans un milieu Richard dilué de moitié.

Dose (gr. par litre)	Matière sèche (mgr.) *	
	Glucose	Saccharose
0	0	0
5	43	30
10	150	145
20	321	332
30	478	453
50	579	685

* Moyenne de 5 cultures.
La plus petite différence significative pour 5% : 50, 1% : 66

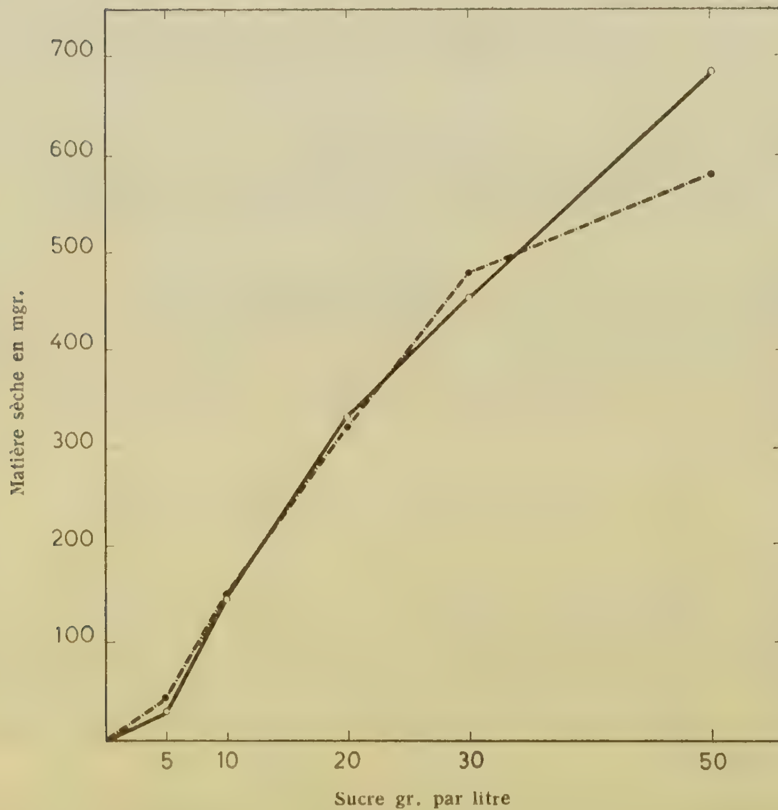


Fig. 5. — Développement du *Gloeosporium olivarum* Alm. sur milieu Richard contenant comme sucre du glucose (courbe en trait plein) ou du saccharose (courbe en tirets).

De l'examen de ces résultats il ressort que le *Gloeosporium olivarum* utilise indistinctement les deux sucres examinés à des doses allant de 5 jusqu'à 50 gr. par litre, et que la production de matière sèche va en augmentant jusqu'à la dose la plus élevée (50 ‰).

TABLEAU VII

Saccharose ‰	Saccharose par culture (gr.)	C par culture (gr.)	Matière sèche par culture (gr.)*	Coefficient d'utilisation de C	Coefficient relatif d'utilisation de C
5	0,250	0,105	0,030	0,286	0,362
10	0,500	0,210	0,145	0,690	0,873
20	1,000	0,420	0,332	0,790	1,000
30	1,500	0,631	0,453	0,718	0,909
50	2,500	1,050	0,685	0,652	0,825

* Moyenne de 5 cultures.

TABLEAU VIII

Glucose ‰	Glucose par culture (gr.)	C par culture (gr.)	Matière sèche par culture (gr.)*	Coefficient d'utilisation de C	Coefficient relatif d'utilisation de C
5	0,250	0,099	0,043	0,434	0,539
10	0,500	0,199	0,150	0,754	0,937
20	1,000	0,399	0,321	0,805	1,000
30	1,500	0,599	0,478	0,798	0,991
50	2,500	0,999	0,579	0,580	0,720

* Moyenne de 5 cultures.

En tenant pourtant compte du facteur d'utilisation du carbone (Steinberg, 1942), c. a. d. de la production de matière sèche par gramme de carbone fourni, l'on constate que la dose de 50 gr. de sucre par litre est plutôt désavantageuse. Aux tableaux VII et VIII se trouvent

les coefficients d'utilisation de carbone dans les cas de saccharose et de glucose, respectivement. Il découle de l'examen de ces tableaux que la meilleure utilisation du carbone fourni par les sources ci-dessus mentionnées, est réalisée, du point de vue de l'économie de la plante, à la dose de 20 gr. par litre, bien que le rendement le plus fort en matière sèche, pris en valeur absolue, se réalise à des doses supérieures.

TABLEAU IX

Développement du *Gloeosporium olivarum* Alm. à différentes doses de glucose dans un milieu Richard dilué à 1/40.

Glucose ‰	Matière sèche (mgr.)* — Jours de culture				La p.p.d.s. **	
	5	10	15	20	5 %	1 %
0	0	0	0	0		
5	42	73	66	64	14	19
10	50	96	130	124	14	19
20	39	133	197	280	22	31
30	54	186	318	358	44	61
40	88	266	360	545	44	61
50	107	365	487	689	53	75
60	110	326	536	708	44	61
70	69	179	482	740	98	137
80	123	387	575	992	65	92
90	142	308	612	937	98	137
100	148	286	624	932	93	130
La p.p d.s.** 5 %	28	49	57	103		
1 %	38	66	76	137		

* Moyenne de 5 cultures.

** La plus petite différence significative.

A la suite de ces premiers résultats nous avons étudié l'influence du glucose, d'une part à des doses dépassant les 50 gr. par litre et d'autre part, avec une solution Richard diluée à 1/40.

Ainsi nous avons utilisé les doses de 5 à 100 gr. par litre et déterminé le rendement en matière sèche le 5e, 10e, 15e et 20e jour de la culture. Les résultats obtenus sont rassemblés dans le tableau IX.

On peut en déduire que le 20e jour de la culture les doses de 50, 60 et 70 gr. par litre permettent le même rendement en matière sèche et que celui-ci augmente jusqu'à la dose de 80 gr. par litre. Les doses plus fortes (90 et 100 gr. par litre) donnent les mêmes résultats que celle de 80 gr.

TABLEAU X

Coefficient d'utilisation du carbone.
Culture de 5 jours.

No	Glucose ‰	Glucose par culture (gr.)	C par culture (gr.)	Matière sèche par culture (gr.)*	Coefficient d'utilisation de C	Coefficient relatif d'utilisation de C
12	0	0	0	0	—	—
1	5	0,150	0,060	0,042	0,700	1,000
2	10	0,300	0,120	0,050	0,417	0,596
3	20	0,600	0,240	0,039	0,163	0,233
4	30	0,900	0,360	0,054	0,150	0,214
5	40	1,200	0,480	0,088	0,183	0,261
6	50	1,500	0,600	0,107	0,178	0,254
7	60	1,800	0,720	0,110	0,153	0,219
8	70	2,100	0,840	0,069	0,082	0,117
9	80	2,400	0,960	0,123	0,128	0,183
10	90	2,700	1,080	0,142	0,131	0,187
11	100	3,000	1,200	0,148	0,123	0,176

* Moyenne de 5 cultures.

Aux tableaux X, XI, XII et XIII on peut voir le coefficient d'utilisation de carbone pendant le cours de l'expérience, aux différentes concentrations de glucose. Les résultats du tableau XIII confirment que la meilleure utilisation du carbone se réalise à la dose de 20 gr. par litre. Étant donné, cependant, qu'à la dose de 50 gr. par litre le poids de la matière sèche est presque le double de celui obtenu à la dose de 20 gr. par litre, il faudrait ajouter cette dose supérieure dans le cas où l'on voudrait avoir une bonne récolte de matière sèche.

TABLEAU XI

Coefficient d'utilisation du carbone.
Culture de 10 jours.

No	Glucose °/oo	Glucose par culture (gr.)	C par culture (gr.)	Matière sèche par culture (gr.)*	Coefficient d'utilisation de C	Coefficient relatif d'utilisation de C
12	0	0	0	0	—	—
1	5	0,150	0,060	0,073	1,216	1,000
2	10	0,300	0,120	0,096	0,800	0,658
3	20	0,600	0,240	0,133	0,554	0,456
4	30	0,900	0,360	0,186	0,517	0,425
5	40	1,200	0,480	0 266	0,554	0,456
6	50	1,500	0,600	0,365	0,608	0,500
7	60	1,800	0,720	0,326	0,453	0,373
8	70	2,100	0,840	0,179	0,213	0,175
9	80	2,400	0,960	0,387	0,403	0,331
10	90	2,700	1,080	0,308	0,285	0,234
11	100	3,000	1,200	0,286	0,238	0,196

* Moyenne de 5 cultures.

TABLEAU XII

Coefficient d'utilisation du carbone.
Culture de 15 jours.

No	Glucose °/oo	Glucose par culture (gr.)	C par culture (gr.)	Matière sèche par culture (gr.)*	Coefficient d'utilisation de C	Coefficient relatif d'utilisation de C
12	0	0	0	0	—	—
1	5	0,150	0,060	0,066	1,100	1,000
2	10	0,300	0,120	0,130	1,083	0,985
3	20	0,600	0,240	0,197	0,821	0,746
4	30	0,900	0,360	0,318	0,883	0,803
5	40	1,200	0,480	0,360	0,750	0,682
6	50	1,500	0,600	0,487	0,812	0,738
7	60	1,800	0,720	0,536	0,744	0,676
8	70	2,100	0,840	0,482	0,574	0,522
9	80	2,400	0,960	0,575	0,599	0,545
10	90	2,700	1,080	0,612	0,567	0,515
11	100	3,000	1,200	0,624	0,520	0,473

* Moyenne de 5 cultures.

Pour étudier le comportement du champignon envers diverses sources de carbone, nous avons réalisé quelques séries d'expériences dans lesquelles nous fournissions le saccharose, le fructose, le mannose, le galactose, le maltose, le lactose, la glycerine, l'amidon et la dextrine. Ces substances ont été dosées en sorte que toutes les solutions contiennent une même quantité de carbone, égale à la quantité fournie par 50 gr. de glucose par litre.

TABLEAU XIII

Coefficient d'utilisation du carbone.
Culture de 20 jours.

No	Glucose ‰	Glucose par culture (gr.)	C par culture (gr.)	Matière sèche par culture (gr.)*	Coefficient d'utilisation de C	Coefficient relatif d'utilisation de C
12	0	0	0	0	—	—
1	5	0,150	0,060	0,064	1,066	0,914
2	10	0,300	0,120	0,124	1,033	0,886
3	20	0,600	0,240	0,280	1,166	1,000
4	30	0,900	0,360	0,358	0,994	0,852
5	40	1,200	0,480	0,545	1,135	0,973
6	50	1,500	0,600	0,689	1,148	0,985
7	60	1,800	0,720	0,708	0,983	0,843
8	70	2,100	0,840	0,740	0,881	0,756
9	80	2,400	0,960	0,992	1,033	0,886
10	90	2,700	1,080	0,937	0,868	0,744
11	100	3,000	1,200	0,932	0,777	0,666

* Moyenne de 5 cultures.

Dans le tableau XIV sont donnés les résultats de cette série qui sont aussi représentés dans la figure 6. D'autre part, les tableaux XV, XVI, XVII et XVIII montrent le coefficient d'utilisation du carbone au 5e, 10e, 15e et 20e jour de la culture.

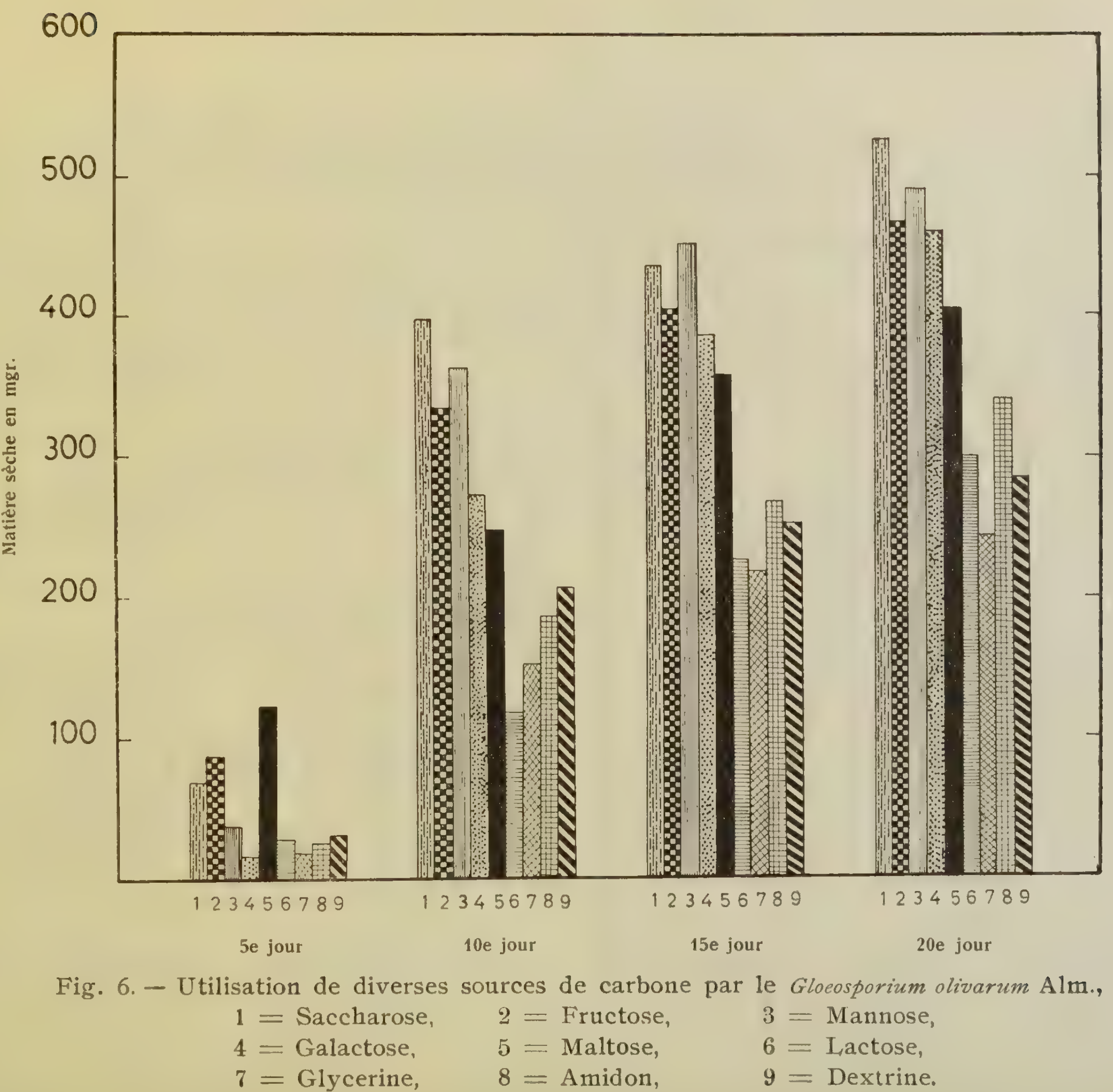


Fig. 6. — Utilisation de diverses sources de carbone par le *Gloeosporium olivarum* Alm.,
1 = Saccharose, 2 = Fructose, 3 = Mannose,
4 = Galactose, 5 = Maltose, 6 = Lactose,
7 = Glycerine, 8 = Amidon, 9 = Dextrine.

TABLEAU XIV

Utilisation par le *Gloeosporium olivarum* Alm. de différentes sources de carbone (Milieu Richard dilué à 1/40).

Sources de C	Matière sèche (mgr.) * Jours de culture				La p.p.d.s. **	
	5	10	15	20	5 %	1 %
Fructose	87	333	404	465	53	75
Mannose	36	362	450	488	44	61
Galactose	15	272	385	459	44	61
Maltose	121	246	357	403	65	92
Lactose	27	116	225	299	44	61
Glycerine	16	152	216	242	134	188
Amidon	24	185	267	364	87	122
Dextrine	30	207	251	285	87	122
Saccharose	67	397	433	523	65	92
La p.p.d.s.** 5 %	20	50	61	82		
1 %	27	67	82	110		

* Moyenne de 5 cultures. ** La plus petite différence significative.

TABLEAU XV

Coefficient d'utilisation du carbone. Culture de 5 jours.

No	Source de C	Grs. ajoutés par culture	C par culture (grs.)	Matière sèche par culture (grs.) *	Coefficient d'utilisation de C	Coefficient relatif d'utilisation de C
1	Fructose	1,500	0,600	0,087	0,145	1,294
2	Mannose	1,500	»	0,036	0,060	0,536
3	Galactose	1,500	»	0,015	0,025	0,223
4	Maltose	1,425	»	0,121	0,202	1,803
5	Lactose	1,425	»	0,027	0,045	0,402
6	Glycerine	1,530	»	0,016	0,027	0,241
7	Amidon	1,350	»	0,024	0,040	0,357
8	Dextrine	1,350	»	0,030	0,050	0,446
9	Saccharose	1,425	»	0,067	0,112	1,000

* Moyenne de 5 cultures.

TABLEAU XVI

Coefficient d'utilisation du carbone.
Culture de 10 jours.

No	Source de C	Grs. ajoutés par culture	C par culture (grs.)	Matière sèche par culture (grs.) *	Coefficient d'utilisation de C	Coefficient relatif d'utilisation de C
1	Fructose	1,500	0,600	0,333	0,555	0,838
2	Mannose	1,500	»	0,362	0,603	0,911
3	Galactose	1,500	»	0,272	0,453	0,684
4	Maltose	1,425	»	0,246	0,410	0,619
5	Lactose	1,425	»	0,116	0,193	0,292
6	Glycerine	1,530	»	0,152	0,253	0,382
7	Amidon	1,350	»	0,185	0,308	0,465
8	Dextrine	1,350	»	0,207	0,345	0,521
9	Saccharose	1,425	»	0,397	0,662	1,000

* Moyenne de 5 cultures.

TABLEAU XVII

Coefficient d'utilisation du carbone.
Culture de 15 jours.

No	Source de C	Grs. ajoutés par culture	C par culture (grs.)	Matière sèche par culture (grs.) *	Coefficient d'utilisation de C	Coefficient relatif d'utilisation de C
1	Fructose	1,500	0,600	0,404	0,673	0,932
2	Mannose	1,500	»	0,450	0,750	1,038
3	Galactose	1,500	»	0,385	0,642	0,889
4	Maltose	1,425	»	0,357	0,595	0,824
5	Lactose	1,425	»	0,225	0,375	0,519
6	Glycerine	1,530	»	0,216	0,360	0,499
7	Amidon	1,350	»	0,267	0,445	0,616
8	Dextrine	1,350	»	0,251	0,418	0,579
9	Saccharose	1,425	»	0,433	0,722	1,000

* Moyenne de 5 cultures.

TABLEAU XVIII
Coefficient d'utilisation du carbone.
Culture de 20 jours.

No	Source de C	Grs. ajoutés par culture	C par culture (grs.)	Matière sèche par culture (grs.)*	Coefficient d'utilisation de C	Coefficient relatif d'utilisation de C
1	Fructose	1,500	0,600	0,465	0,775	0,889
2	Mannose	1,500	»	0,488	0,813	0,932
3	Galactose	1,500	»	0,459	0,765	0,877
4	Maltose	1,425	»	0,403	0,672	0,771
5	Lactose	1,425	»	0,299	0,498	0,571
6	Glycerine	1,530	»	0,242	0,403	0,462
7	Amidon	1,350	»	0,364	0,607	0,696
8	Dextrine	1,350	»	0,285	0,475	0,545
9	Saccharose	1,425	»	0,523	0,872	1,000

* Moyenne de 5 cultures.

On constate à l'examen de ces résultats que le *Gloeosporium olivarum* utilise le fructose, le mannose et le galactose aussi bien que le glucose et le saccharose. Le maltose est moins bien utilisé et encore moins le lactose, l'amidon, la dextrine et la glycerine.

III. UTILISATION DE DIVERSES SOURCES D'AZOTE

La substitution du chlorure d'ammonium au nitrate de potassium n'est pas favorable au développement du champignon. Cette substitution a été faite dans une série de solutions Richard diluées à 1/40.

Les résultats de ces expériences se trouvent au tableau XIX et sont représentés par le graphique de la figure 7.

Nous pouvons conclure de ces données que le chlorure d'ammonium ne favorise point la croissance du champignon. Ceci est sans doute dû au pH défavorable de la solution à la suite de la dissociation de ce sel (Appa Rao, 1956). En effet en comparant les courbes de l'évolution du pH de deux solutions contenant l'une du KNO_3 et

TABLEAU XIX

Le développement du *Gloeosporium olivarum* Alm. en fonction de la dilution du milieu Richard dans le cas de la substitution du NH_4Cl au KNO_3.

Cas	Matière sèche (mgr.)* Jours de culture				La p.p.d.s.**	
	5	10	15	20	5 %	1 %
R	27	51	65	59	17	24
R/2	38	48	61	59	12	16
R/4	38	54	81	88	38	53
R/10	46	49	69	70	22	31
R/20	57	110	87	115	28	40
R/40	40	98	161	187	60	84
R/100	24	66	88	120	22	31
La p.p.d.s.** 5 %	18	26	29	36		
1 %	25	36	40	49		

* Moyenne de 5 cultures.

** La plus petite différence significative.

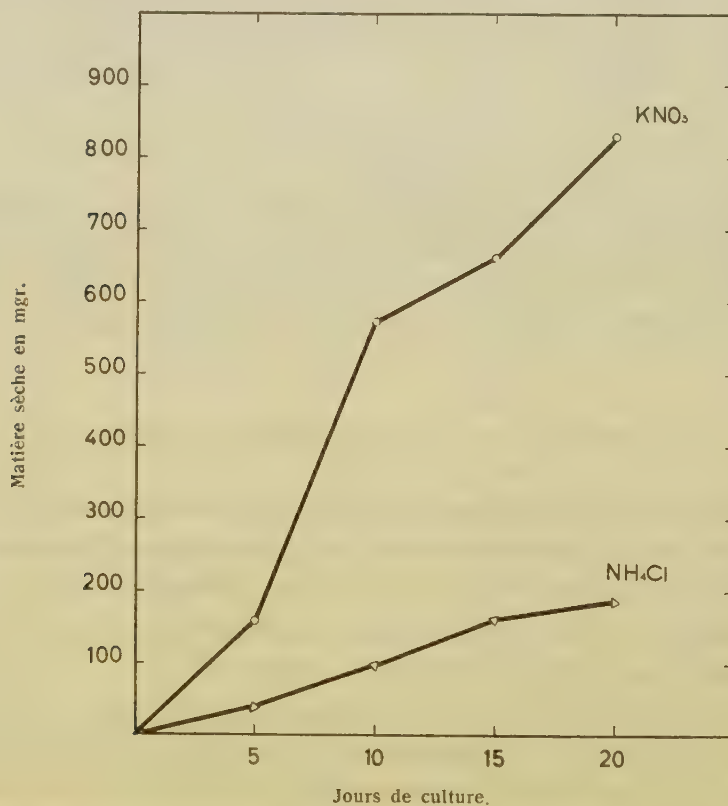


Fig. 7. — Développement du *Gloeosporium olivarum* Alm. sur deux sources différentes d'azote.

l' autre du NH_4Cl, on constate que ce dernier sel donne un pH très bas (Fig. 8)

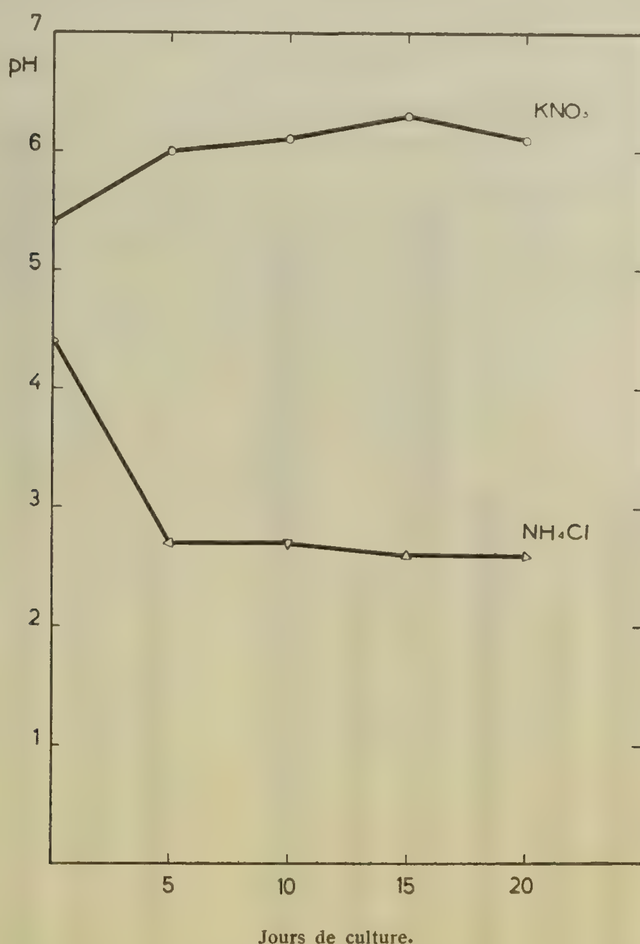


Fig. 8. — Variation du pH de la solution nutritive au cours de la culture du *Gloeosporium olivarum* Alm. selon la source d'azote ajoutée.

Nous avons ensuite procédé à l'étude de l'influence exercée sur le développement du champignon par différents composés organiques d'azote à savoir: les acides aspartique et glutamique, l'asparagine, la glycine, la tyrosine, la peptone et l'urée.

Le nitrate de potassium aux doses de 0,1 et 1 ‰, le nitrate d'ammonium et le sulfate d'ammonium nous ont servi comme points de comparaison.

Les résultats de cette série (voir tableau XX et fig. 9) indiquent que les acides aspartique et glutamique donnent le même rendement

TABLEAU XX

Utilisation par le *Gloeosporium olivarum* Alm.
de différentes sources d'azote *.

Substances utilisées	Matière sèche (mgr.) ** Jours de culture				La p.p.d.s. ***	
	5	10	15	20	5 %	1 %
KNO_3 0,1 ‰	63	517	609	706	13	18
» 1 »	149	373	431	501	87	120
NH_4NO_3	74	166	309	381	137	192
$(NH_4)_2 SO_4$	54	57	46	62	12	16
Acide aspartique	201	406	552	620	65	91
Asparagine	158	235	428	361	96	134
Acide glutamique	242	489	625	645	54	76
Glycine	148	328	432	429	65	91
Tyrosine	73	185	313	352	94	131
Peptone	101	184	381	429	43	61
Urée	209	275	411	507	115	162
La p.p.d.s. *** 5 %	40	89	111	107		
1 %	54	119	149	143		

* Toutes les substances utilisées étaient ajoutées à des doses telles qu'il y eût dans toutes les solutions la même quantité d'azote égale à celle fournie par KNO_3 à 1 ‰.
** Moyenne de 5 cultures.
*** La plus petite différence significative.

en matière sèche que celui obtenu avec le KNO_3 à la dose de 0,1 ‰. Vient au second rang le groupe comprenant le KNO_3 à 1 ‰, la glycine, la peptone et l'urée Comme troisième groupe suivent le nitrate d'ammonium, l'asparagine et la tyrosine. Enfin le rendement le plus mauvais est donné par le sulfate d'ammonium.

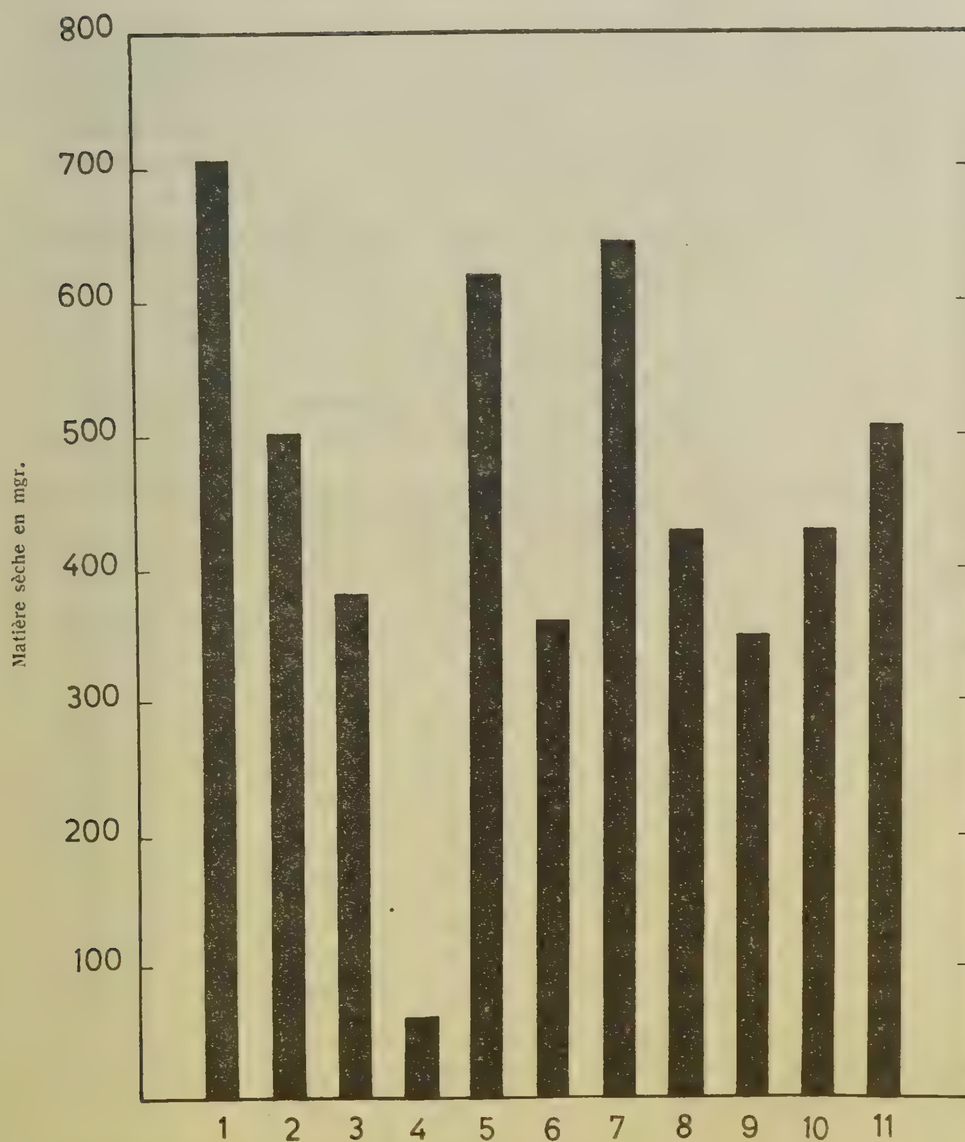


Fig. 9. — Utilisation de diverses sources d'azote par le *Gloeosporium olivarum* Alm. Résultats au bout de 20 jours de culture. 1 : KNO_3 0,1 ‰, 2 : KNO_3 1 ‰, 3 : NH_4NO_3, 4 : $(NH_4)_2SO_4$, 5 : ac. aspartique, 6 : asparagine, 7 : ac. glutamique, 8 : glycine, 9 : tyrosine, 10 : peptone, 11 : urée.

IV. INFLUENCE DU pH INITIAL DU MILIEU

Afin d'étudier l'influence du pH initial du milieu nutritif sur le développement du champignon nous avons ajusté une solution Richard diluée à 1/40 à des pH différents allant de 2 à 10 au moyen de HCl ou de NaOH. La mesure du pH se faisait au pH-mètre électrique (Type Heito).

Il résulte des données de cette série (Tableau XXI) que seul le

TABLEAU XXI

Influence sur le développement du *Gloeosporium olivarum* Alm. du pH initial du milieu nutritif.

pH initial du milieu nutritif	Matière sèche (mgr.) * Jours de culture				La p.p.d.s. **	
	5	10	15	20	5 %	1 %
2	0	0	0	0	—	—
3	63	285	373	589	60	84
4	225	382	416	623	111	156
5	196	364	438	630	61	86
6	209	406	385	703	83	116
7	139	374	450	728	73	102
8	146	407	393	673	81	114
9	137	329	434	659	75	106
10	107	323	346	622	59	82
La p.p.d.s. ** 5 %	50	47	189	79		
1 %	67	63	255	106		

* Moyenne de 5 cultures.
** La plus petite différence significative.

milieu à pH initial égal à 2 n'a point permis le développement du champignon. La croissance de celui-ci fut normale dans les milieux de pH initial variant de 3 à 10. On constate, par ailleurs, en exami-

nant le graphique de la figure 10, que le pH initial, sauf le 2, ne reste pas invariable au cours de la culture mais que, sans doute sous l'influence du développement du champignon, il tend dans tous les milieux à se stabiliser entre 6 et 7. Le pH initial 2 reste invariable parce qu'il ne permet aucun développement du mycélium.

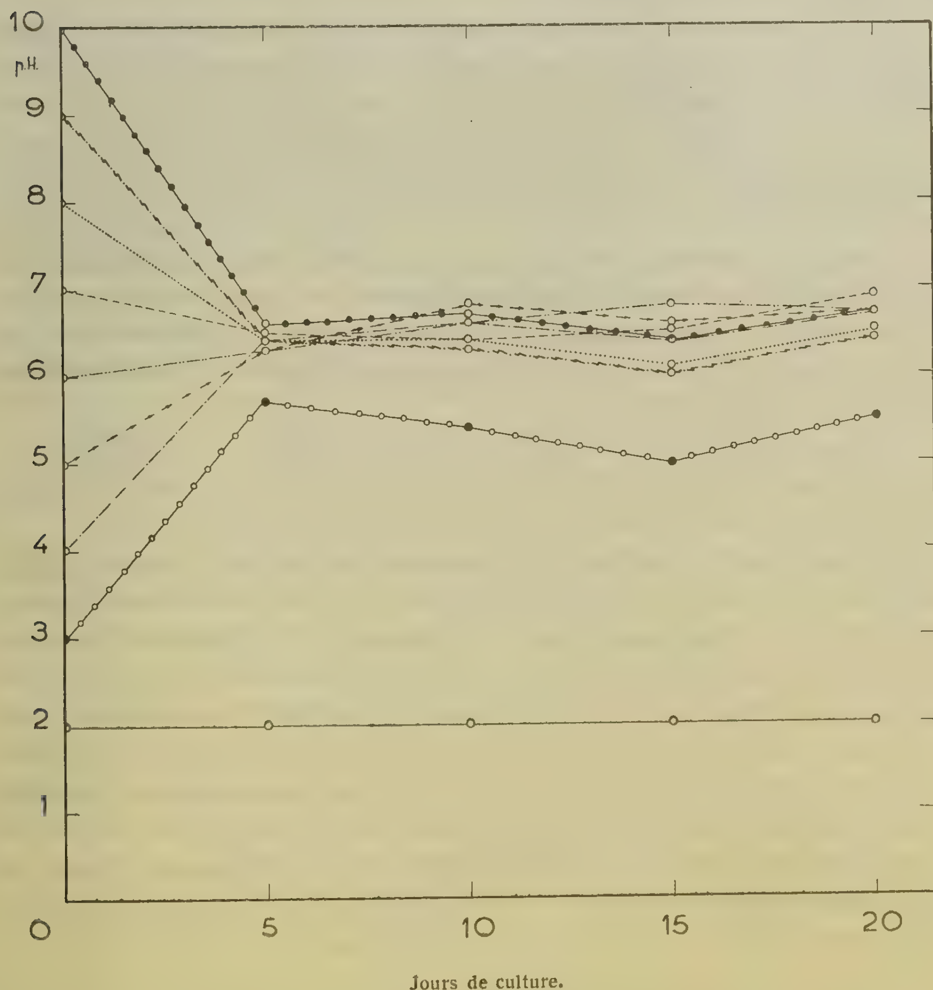


Fig. 10. — Variation du pH de la solution nutritive au cours de la culture du *Gloeosporium olivarum* Alm. par rapport au pH initial du milieu.

Il s'ensuit que le *Gloeosporium olivarum* se développe bien dans des milieux présentant une acidité variant entre des limites très larges.

RÉSUMÉ

1. *Le Gloeosporium olivarum* Alm. se développe mieux aux faibles doses de KNO_3 qu'à celles du Richard ordinaire. D'autre part il se developpe aussi bien aux doses fortes qu'aux doses faibles de KH_2PO_4 et de $MgSO_4 7H_2O$.

2. La dilution du Richard a une influence favorable sur le développement du champignon en question. Le maximum de la production de matière sèche est obtenu avec une dilution à 1/40.

3. Le champignon étudié utilise aussi bien le saccharose que le glucose. Le poids de matière sèche, pris en valeur absolue, va en augmentant avec la concentration du glucose jusqu'à la dose de 80‰. Cependant aux doses dépassant les 20 gr par litre, le facteur d'utilisation du carbone montre que le rendement en matière sèche diminue par rapport à la quantité du carbone fourni: La dose de 50 gr. par litre est à recommander lorsqu'on veut avoir un poids suffisant de matière sèche.

4. Le *Gloeosporium olivarum* utilise le fructose, le mannose et le galactose aussi bien que le glucose. Moins bien le maltose et encore moins bien le lactose, l'amidon, la dextrine et la glycerine.

5. Le nitrate de potassium, à une dose faible, constitue une source excellente d'azote pour le *Gloeosporium olivarum*. Celui-ci utilise tout aussi bien les acides aspartique et glutamique, la glycine, la peptone et l'urée. Le nitrate d'ammonium donne un rendement égal à celui obtenu avec l'asparagine et la tyrosine. Le sulfate d'ammonium constitue une mauvaise source d'azote pour le champignon en question.

6. Le *Gloeosporium olivarum* se développe normalement dans des mileux Richard dont le pH initial varie entre 3 et 10. Le pH initial 2 empêche totalement le développement du champignon. Dans les autres cas, le mycélium en se développant amène finalement le pH à une valeur de 6 à 7.

Nous adressons nos remerciements à M. A. Papaïoannou, ex Chef de Travaux au Laboratoire de Mycologie de l'Institut Phytopathologique Benaki, pour l'obligeance qu'il a eue de nous donner la culture du Gloeosporium olivarum isolée par lui-même et de nous aider dans l'exécution de certaines expériences préliminaires.

Nous remercions aussi M.M. C. Coliopanos et P. Psallidas, étudiants de l'École de Hautes Études Agronomiques d'Athènes, de nous avoir

prêté leur concours durant leur séjour dans notre Laboratoire, au cours de l'été de 1957.

Nous exprimons enfin nos remerciements à notre aide technique M. J. Moustacas pour son travail dévoué pendant l'exécution de l'analyse statistique des résultats

BIBLIOGRAPHIE

Appa Rao A. 1956 — The role of pH in nitrogen utilisation by *Piricularia oryzae. Experientia* 12 : 215-216 (In R.A.M 35 : 711, 1956).

Démétriadès S. D. 1952 — Études sur la biologie du *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Massee. II. L'utilisation de diverses sources de carbone. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, année 6, fasc. 2.

Démétriadès S. D. 1953α – Études sur la biologie du *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib). Massee III. L'action du magnésium et du soufre sur le développement du champignon et la formation de ses sclérotes. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, année 7, fasc. 1.

Démétriadès S. D. 1953β — Études sur la biologie du *Sclerotinia Sclerotiorum* (Lib.) Massee IV. L'utilisation de diverses sources d'azote. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, année 7, fasc. 1.

Steinberg R. A. 1942 — The process of amino - acid formation from sugars in *Aspergillus niger. J. Agr. Res.* 64 : 615 - 633.

Zachos D. G. et S. A. Makris 1959 — Recherches sur le *Gloeosporium olivarum* Alm. en Grèce. I. Biologie du champignon. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, N. S. 2 : 24 - 42.

LES CARENCES MINÉRALES OBSERVÉES SUR LES PLANTES CULTIVÉES EN GRÈCE

par

STÉPHANE D. DÉMÉTRIADÈS et CONSTANTIN D. HOLEVAS

Bien que les carences minérales des plantes cultivées aient une importance capitale pour la production agricole de notre pays, on ne leur a pas accordé une attention particulière, jusqu'à présent, ni entrepris une étude systématique de ces manifestations pathologiques.

En raison justement de l'importance du sujet, l'Institut Phytopathologique Benaki a cru indispensable d'entreprendre l'étude des carences minérales qui se présentent en Grèce sur les plantes cultivées. Cette étude systématique n'a pu commencer qu'au début de 1958.

Nous croyons utile d'exposer dans cet article les résultats obtenus jusqu'à présent [1], tout en notant les cas qu'on avait observés avant le commencement de notre recherche spéciale [2].

L'étude des carences minérales en Grèce ne pouvait évidemment pas englober, dès le début, toutes les plantes cultivées dans le pays. On était forcé de commencer par une culture et pour cela nous avons choisi tout d'abord les citrus en raison de leur importance économique, tout en ayant la perspective d'étendre nos investigations progressivement à toutes les cultures intéressantes.

En dehors de l'examen macroscopique des arbres présentant des symptômes, nous avons utilisé au cours de notre recherche certaines méthodes pouvant être appliquées en plein champ, afin, d'une part, de confirmer les symptômes caractéristiques et, d'autre part, de déterminer certains cas à diagnose ambigüe (13) [3].

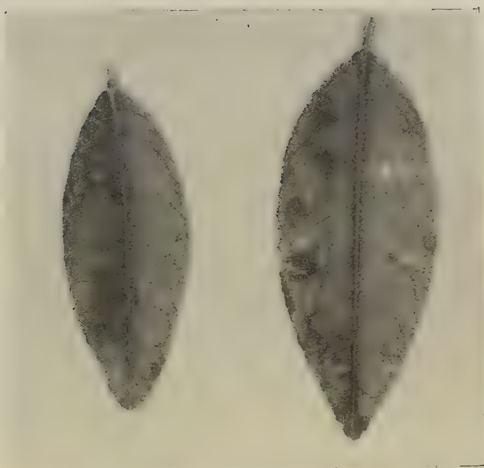
Les méthodes mises en œuvre étaient les suivantes:

[1] Septembre 1959.

[2] Une note préliminaire sur les résultats obtenus jusqu'au mois de septembre 1958 a été présentée au Ier Congrès Mondial de la Recherche Agronomique, tenu à Rome en mai 1959 (3).

[3] Les chiffres entre parenthèses renvoient à la bibliographie.


I


II


III

Fig. 1.— Résultats du badigeonnage de la surface de feuilles chlorotiques de citrus dans un but diagnostique. I. Feuille de citronnier deux semaines après le badigeonnage de la moitié gauche avec une solution acqueuse de sulfate de fer à 1 %. II. Feuille du même citronnier deux semaines après le badigeonnage de la moitié gauche avec une solution acqueuse de Perma Green Iron 135 à 1 ‰. III. Feuille d'oranger un mois après le badigeonnage de la moitié gauche avec une solution acqueuse de Perma Green Zinc 137 à 1 ‰. Dans les trois cas la réaction a été positive.

1) Le badigeonnage, au moyen d'un pinceau et avec une solution appropriée, de la moitié de la surface du limbe d'une feuille présentant des symptômes. Ce badigeonnage se faisait sur la surface supérieure et inférieure de la moitié du limbe.

2) L'immersion de petites branches dans une solution appropriée.

3) La pulvérisation d'une bouillie convenable sur l'arbre entier ou quelques branches.

4) L'absorption par la feuille, convenablement fendue, d'une solution moyenant une étroite bande de papier-filtre dont l'une extremité se trouvait insérée dans la fente du limbe et l'autre plongeait dans la solution utilisée. Celle-ci était contenue dans une petite fiole suspendue sur une branche.

5) L'injection d'une solution appropriée dans le tronc ou dans une branche principale de l'arbre.

6) L'addition au sol de l'élément à essayer.

De toutes ces méthodes appliquées en plein champ, c'est la première, c.a.d. le badigeonnage du limbe, qui a donné les résultats les plus nets et les plus rapides. Nous avons utilisé des solutions de sels inorganiques à concentration de 0,5 à 1°/₀ et aussi de sels organiques à concentration de 1 à 2°/₀₀.

On peut voir dans la figure 1 les résultats de cette méthode dans le cas d'une carence ferrique sur citronnier (I, II) et d'une carence de zinc sur oranger (III)[1].

Il faut bien noter que cette méthode diagnostique par badigeonnage ne réussit que si les feuilles traitées sont plus ou moins jeunes, surtout dans le cas des citrus dont les feuilles sont assez coriaces.

Une réponse nette et rapide fut aussi obtenue par cette méthode dans le cas du Peuplier canadien, aux pépinières d'espèces forestières à Kouponia en Attique, et dans le cas de *Prunus Pissardii* Carr.

Selon nos observations, les sels inorganiques paraissent provoquer, dans le cas du badigeonnage, une réaction plus intense que les sels organiques (Chelates) (Fig. 1, I et II).

La méthode de pulvérisation de l'arbre entier ou de l'immersion d'une branche dans une solution appropiée nous a aussi donné des résultats satisfaisants, surtout en ce qui concerne les carences de fer et de zinc. Nous avions utilisé en l'occurence des sels organiques à

---

[1] La méthode en question peut être appliquée aussi pour déterminer la concentration convenable d'une bouillie en vue de pulvérisations curatives.

une dose de 1 à 2 ‰ suivant les cas[1]. La bouillie était additionnée d'un mouillant.

L'injection de la solution dans le tronc ou la branche de l'arbre ne nous a pas donné, du moins jusqu'à présent, les résultats attendus. Par contre, nous avons eu des résultats remarquables et rapides par l'addition au sol de fer organique (Perma Green Iron 135) dans le cas de carences ferriques.

Parallèlement aux méthodes citées ci-dessus, le diagnostic de chaque cas était contrôlé au laboratoire soit par l'application des tests chimiques rapides au moyen de Lovibond Comparator[2] (6) soit par une méthode chimique classique comme par ex. dans le cas de magnésium (14).

Les carences minérales déterminées au moyen des méthodes précitées, ainsi que celles notées avant le commencement de notre recherche sont les suivantes[3]:

CARENCE DE MAGNÉSIUM

Notre investigation au cour des deux dernières années a montré que la carence de magnésium est très répandue et se manifeste avec intensité dans les différentes régions du pays et plus particulièrement sur les citrus.

Cas notés jusqu'à la fin de 1957:

Oranger: à Vello de la région de Corinthe (12).

Citronnier: Dans la même région et locatité (4).

Cas déterminés depuis le début de 1958:

Oranger: Dans la région d'Arta (Localités: Arta, Néochorion, Costakii, Peta), la région de Préveza (aux alentours de la ville), la région d'Attique (Kato Souli à Marathon), la région de Corinthe (à Xylocastro), la région de Nauplie (localités: Assini, Drépanon, Argolikon), la région de Sparte (localités: pont d'Eurotas, alentours de la ville,

[1] Les «chelates» utilisés étaient de la Maison Refined Products Corporation Manufacturing Chemists - Rundhurst, New Jersey, U.S.A.

[2] The Tintometer Ltd., Salisbury, England.

[3] Notre recherche concernait surtout, comme il a déjà été mentionné, les carences des citrus et ce n'est qu'incidemment que nous déterminions les carences d'autres plantes.

Nous signalons, pourtant, aussi les cas notés à la suite des examens d'échantillons divers de plantes malades, reçus de différentes régions du pays à l'Institut Phytopathologique Benaki. Il va sans dire que les cas présentés dans cet article ne donnent point une image integrale des carences existant dans le pays. Leur nombre va certainement augmenter à mesure que se développera l'étude de ce problème.

Magoula, Sklavochorion), à Corfou (localités: Evropouli, Stravopotamos, Potamos, Benitses, Moraïtika, Leukimi, Cavos), dans le département de la Canée en Crète (localités: Alikianos, Fourné, Kalyves, Arméni, Souda, alentours de la Canée) et dans la région de Kynouria (Léonidion).

Citronnier: dans le région d'Arta (localité: Neochorion), en Attique (Kiphissia, Kato Souli à Marathon), la région de Corinthe (Xylocastro), la région de Nauplie (localité: Assini), la région de Sparte (localités: Magoula, Sklavochorion), à l'île de Corfou (localité: Evropouli) dans l'île le Poros et le département de la Canée en Crète (localités: Alikianos, Kalyves, Armeni, Souda).

Bigaradier: aux alentours des villes d'Arta et de Préveza et dans le département de la Canée en Crète (localité: Alikianos).

Cédratier: dans le département de la Canée en Crète (localité: Armeni).

Pommier: à Dervénakia dans le Peloponnèse

Poirier: dans la région de Copaïs en Béotie.

Abricotier: dans la région d'Arta (localité: Peta).

Prunier: dans la même région que ci-dessus.

Vigne: dans le département de la Canée en Crète (localité: Varouvi) et la région de Jannina (localité: Paracalamos).

Mais: dans la région de Copais en Béotie.

Tomate: dans la région d'Arta (localité: Peta).

Mûrier: dans la région de Sparte (localité: pont de l'Eurotas), la région d'Arta (localité: Kostakii), de département de la Canée en Crète (localité: Varouvi), à Xylocastro de la région de Corinthe et en Attique (localité: Agios Stéfanos).

La carence de magnésium chez le mûrier a été signalée par nous pour la première fois (2).

Les symptômes de la carence en question sur les agrumes étaient très intenses dans les régions à sols peu ou pas calcaires (p.ex. dans les régions d'Arta, de Préveza, de Nauplie, de Sparte, de Corfou, de la Canée en Crète). Toutefois, des symtômes très nets ont été aussi observés dans les régions calcaires (p.ex. celle de Corinthe).

L'addition au sol de sulfate de magnésium à la dose de 300 gr. par arbre (la moitié en automne, l'autre moitié très tôt au printemps) a donné, dans un cas d'affaiblissement extrême de citronnier à Vello de la région de Corinthe, des résultats extrêmement remarquables (15).

CARENCE DE POTASSIUM

Cas notés jusqu'à la fin de 1957:

Oranger: dans la région de Xylocastro (4).

Citronnier: dans la région de Trézène (12).

Poirier: à Vello de la région de Corinthe (12).

Vigne: en Attique (8).

Pêcher: dans la région d'Edessa (11).

Cotonnier: à Thermi de la région de Thessalonique (7).

Les carences de potassium déterminées depuis le debut de 1958 sont les suivantes:

Mandarinier: à Poros de la région de Trézène.

Poirier: dans la région de Copaïs.

Mais: dans la même région.

Pomme de terre: à l'île de Naxos.

Camélia: à Kiphissia en Attique.

CARENCE DE PHOSPHORE

Il n'y a qu'un cas à noter, sur le pêcher, dans la région d'Edessa (11).

CARENCE DE FER

Cette carence se manifeste dans plusieures régions du pays.

Cas notés jusqu'à la fin de 1957:

Oranger: à Samothrace (9).

Citronnier: à Xylocastro de la région de Corinthe (4), à Spata (Attique) (5), à Poros et à Tacticoupolis de la région de Trézène.

Pommier: dans la région de Corinthe (12).

Abricotier: à Éleusis en Attique (4).

Cerisier: à Kiphissia (12) et à Avlon en Attique.

Cognassier: dans la région de Verria (11).

Neflier du Japon: à Pikermi (Attique) (5).

Peuplier *(P. canadensis)*: en Attique.

Robinia: dans l'île de Lesbos (9).

Gardenia: à Vrilissia (Attique).

Magnolia: à Écali (Attique).

Cas déterminés depuis le début de 1958:

Oranger: dans la région de Corinthe (à Xylocastro), dans celle de Nauplie (localités: Assini, Drepanon, Argolikon), dans la région de Sparte (aux alentours de la ville).

Citronnier: dans la région de Corinthe (à Xylocastro et ailleurs), la région de Nauplie (localité: Drepanon), la région de Sparte (aux alentours de la ville, localité de Magoula), en Attique (Kiphissia, Néa Chalkidon).

Mandarinier: à Xylocastro.

Pamplemousse *(Citrus decumana)*: à Xylocastro.

Pergamote: dans la même région.

Pommier: à Dervénakia (Pélopponnèse).

Poirier: à Xylocastro.

Abricotier: dans la région de Corinthe (localités: Vassilico et Xylocastro), en Attique (Vouliagméni), la région de Nauplie (localités: Assini, Argolikon), la région de Sparte (localité: pont de l'Eurotas).

Pêcher: à Xylocastro, en Attique aux environs d'Athènes, dans la région de Sparte (localité: pont de l'Eurotas), la région de Nauplie (localité: Assini), la région de Verria et d'Edessa.

Vigne: près de Kiphissia en Attique.

Peuplier: Attique (Pepiniéres d'espèces forestières à Kouponia près d'Athènes).

Robinia: dans le département de la Canée en Crète et à Athènes.

Magnolia: à Philothei près d'Athènes.

Mimosa: à Vouliagméni (Attique).

Clarkia: à Psychico (près d'Athènes).

Rosier: un peu partout dans le pays.

Glycine: dans plusieurs régions.

CARENCE DE ZINC

Cette carence est aussi très repandue parmi les citrus et dans plusieurs régions du pays.

Cas observées jusqu'à la fin de 1957:

Oranger: dans le region d'Argos (9), à Rhodes, à Lessia de la région de Trézène (11) dans la région de Corinthe (12) à Poros (4) et en Attique (Kato Souli à Marathon, Néa Makri) (5).

Citronnier: à Poros (4).

Citrus en général: dans la région de Corinthe (8) et sur la côte Est du Peloponnèse (10).

Pommier: dans la région de Naoussa (5).

Vigne: en Attique (localité de Lycovryssi) (8).

Cas déterminés depuis le début de 1958:

Oranger: dans le région d'Arta (localité Peta), la région de Préveza (aux alentours de la ville), en Attique (Amaroussion), à Xyloca-

stro, dans la région de Nauplie (localités: Assini, Drépanon, Argolikon), la région de Sparte (localités: pont de l'Eurotas, Magoula, Sklavochorion), à Corfou (localité de Lefkimi), dans le département de la Canée en Crète (localités: Alikianos, Fourné, Armeni, Souda), à Lessia de la province de Trézène et à Astros de la région de Kynouria.

Citronnier: à Xylocastro, à Lessia (région de Trézène).

Mandarinier: à Xylocastro, dans la région de Nauplie (localités: Assini, Drépanon, Argolikon), la région de Sparte (localités: Kalyves, Armeni, Souda, Varouvi) et dans la région d'Arta (localité: Peta).

Bigaradier: à Xylocastro de la région de Corinthe.

Pergamotier: dans la même région.

Les pulvérisations d'une bouillie de Perma Green Zink 137, à 1°/₀₀, effectuées au printemps, ont donné des résulltats favorables sur les agrumes souffrant de carence de Zinc.

CARENCE DE MANGANÈSE

Cas notés jusqu'à la fin de 1957:

Oranger: à l'île de Poros (12).

Citronnier: à l'île de Poros (5) et la région de Trézène (12).

Mandarinier: à l'île de Poros.

Avoine: dans la région Copaïs en Béotie (1).

Les carences observées depuis le début de 1958 sont les suivantes:

Oranger: dans la région d'Arta (aux alentours de la ville et à la localité de Kostakii), dans le département de la Canée (localités: Fourné, Souda), la région de Nauplie (localité d'Assini), la région d'Attique (Amaroussion), la région de Trézène et à Corfou (localités: Lefkimi, Riglades).

Citronnier: dans la région d'Arta (aux alentours de la ville et à Kostakii), le département de la Canée (localité de Souda), la région de Trézène (à Lessia) et en Attique (localité de Néa Chalkidon).

Mandarinier: dans le département de la Canée (localités: Varouvi, Souda) et à Lessia de la province de Trézène.

Bigaradier: dans la région d'Arta (aux alentours de la ville) et le département de la Canée en Grète (locatité de Souda).

Cerisier: dans la région d'Arta (localité de Costakii).

CARENCE DE BORE

Les cas notés jusq'à la fin de l'année 1957 ont été les suivants:

Chou-fleur: symptômes caractéristiques observés à Kalogréza en Attique (5).

Betteraves sucrières: symptômes notés dans la région de Phtiotis (localité de Vardates) (5).

Nous avons, d'autre part, pu observer sur l'olivier, plus particulièrement en Crète, certains symptômes qui pourraient être attribués à une carence de bore. Nous n'avons cependant pas procédé à une confirmation par des analyses chimiques ou des interventions en plein champ.

BIBLIOGRAPHIE

1. Anagnostopoulos M. N.— Le manganèse comme facteur de fertilité du sol. Athènes, 1958 (En Grec).
2. Démétriadès S. D. et Constantin D. Holevas.— La carence de magnésium chez le mûrier. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, N. S., 1 : 330 - 331, 1958.
3. Démétriadès S. D. et Constantin D. Holevas.— Les carences minérales observées sur les plantes cultivées en Grèce. 1er Congrès Mondial de la Recherche Agronomique. Rome 7 - 9 mai, 1959.
4. Démétriadès S. D., D. G. Zachos, A. J. Papaïoannou, et P. Th. Constantinou. — Rapport sommaire sur les principales maladies des plantes cultivées, observées en Grèce au cours de l'année 1956. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, N. S., 1 : 91 - 97, 1957.
5. Démétriadès S. D., D. G. Zachos, A. I. Papaïoannou et P. Th. Constantinou.— Rapport sommaire sur les principales maladies des plantes cultivées, observées en Grèce au cours de l'année 1957. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, N. S., 1 : 323 - 329, 1958.
6. Nicholas D. J. D.—Chemical tissue tests for determining the mineral status of plants in the field. The Tintometer Ltd, Salisbury, England, 1953.
7. Sarejanni J. A., S. D. Démétriadès et A. J. Papaïoannou.— Rapport sommaire sur les principales maladies des plantes cultivées observées en Grèce au cours de l'année 1954. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, année 9, fasc. 1 - 2, 1955.
8. Sarejanni J. A., S. D. Démétriadès et D. G. Zachos.— Rapport sommaire sur les maladies des plantes observées en 1948 et 1949. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, année 4, fasc. 1 - 2, 1950.
9. Sarejanni J. A., S. D. Démétriadès et D. G. Zachos.— Rapport sommaire sur les principales maladies des plantes, observées en Grèce au cours de l'année 1951. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, année 6, fasc. 1, 1952.
10. Sarejanni J. A., S. D. Démétriadès, D. G. Zachos et A. J. Papaïoannou.— Rapport sommaire sur les principales maladies des plantes, observées en Grèce au cours de l'année 1952. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, année 7, fasc. 1, 1953.
11. Sarejanni J. A., S. D. Démétriadès, D. G. Zachos et A. J. Papaïoannou.— Rapport sommaire sur les principales maladies des plantes cultivées ob-

servées en Grèce au cours de l'année 1953. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, année 8, fasc. 2, 1954.

12. SAREJANNI J. A , S. D. DÉMÉTRIADÈS, D. G. ZACHOS et A. J. PAPAÏOANNOU.— Rapport sommaire sur les principales maladies des plantes cultivées, observées en Grèce au cours de l'année 1955. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, année 10, fasc 1-2, 1956.

13. WALLACE T.— The diagnosis of mineral deficiencies in plants by visual symptoms. *His Majesty's stationery office*, London 1951.

14. YOUNG H. Y. and R. F. GILL. — Determination of magnesium in plant tissue with thiazole yellow. *Analyt. Chem.*, 23: 751-754, 1951

15. ZACHOS D. G.— Résultats non publiés.

Imprimerie HESTIA